Municipalidad de BellaVista
Progresando contigo

PROYECTO: "REMODELACION DE VEREDA; REPARACION DE PAVIMENTO; EN EL(LA) ZONA DE ESTACIONAMIENTO FRENTE A CALLE 45-A Y LAS CALLES:29-A,28-B,47-D,28-H,28-I,300 EN LA URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO."

13.

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA
V°B°
Sub Gerencia de Obras Privadas Estudios y Proyectos



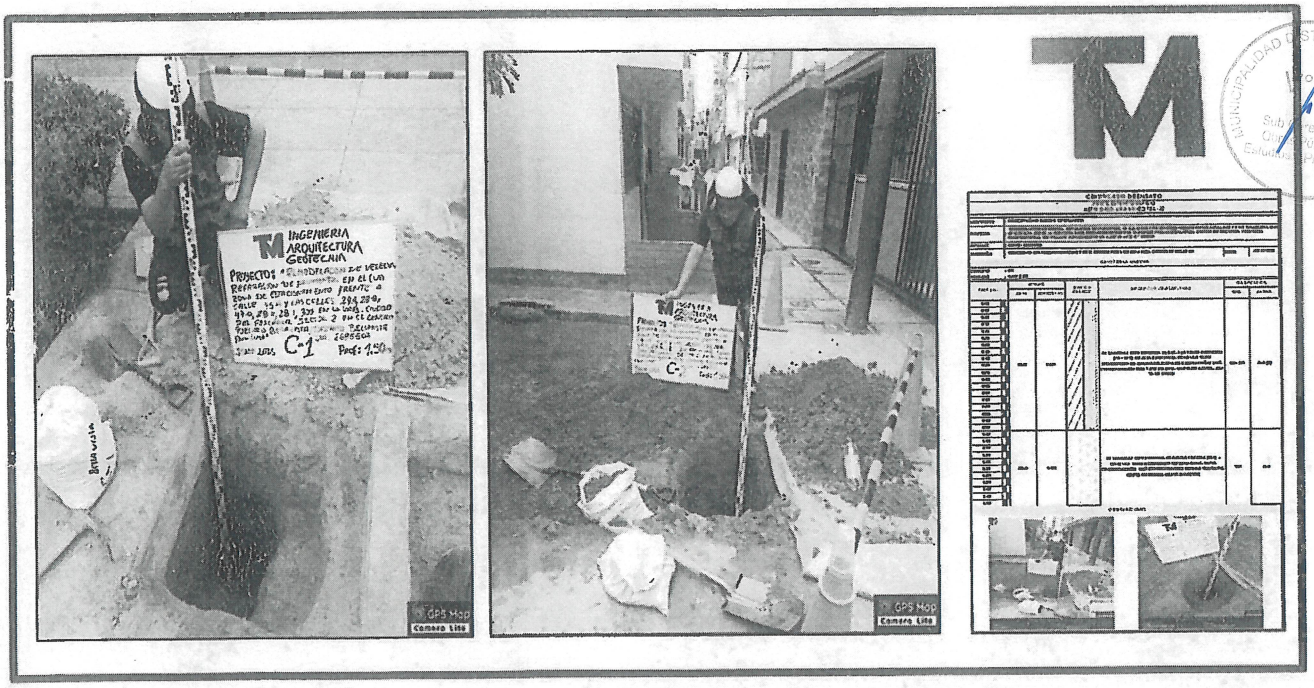
JUNIO – 2025

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258265

ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO: "REMODELACIÓN DE VEREDA; REPARACIÓN DE PAVIMENTO; EN EL (LA) ZONA DE ESTACIONAMIENTO FRENTE A CALLE 45-A Y LAS CALLES: 29-A, 28-B, 47-D,28-H,2-1, 300 EN LA URB. CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO" con CUI N." 2686507".



Municipalidad de
BellaVista
Progresando contigo

ELMER GUIDO BANDAN
CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

BELLAVISTA - JUNIO - 2025

RANDY YOBAM
AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258285

CONTENIDO

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES 4
1.1 INTRODUCCIÓN: 4
1.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO: 4
1.3 DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO: 5
1.3.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO: 5
1.3.2 UBICACIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO: 5
1.4 ACCESO A LA ZONA DE ESTUDIO: 7
1.5 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO: 8
1.6 ALCANCE DEL TRABAJO 8
CAPITULO II: CLIMA, GEOLOGÍA, SISMICIDAD DEL ÁREA EN ESTUDIO 9
2.1 CLIMA: 9
2.2 GEOLOGÍA 9
2.2.1 GEOLOGÍA REGIONAL 9
2.2.2 GEOLOGÍA LOCAL 9
2.3 GEOMORFOLOGÍA 10
2.3.1 UNIDADES GEOMORFOLÓGICOS 10
2.4 GEODINÁMICA DEL ÁREA DE ESTUDIO 12
2.4.1 GEODINÁMICA EXTERNA 12
2.4.2 GEODINÁMICA INTERNA 12
2.5 SISMICIDAD: 12
2.6 PARÁMETROS DE DISEÑO SISMORRESISTENTE SEGÚN E.030 – 2018 14
2.6.1 FACTOR DE ZONA (Z) 14
CAPITULO III: INVESTIGACIÓN DE CAMPO (NORMA TÉCNICA DE C.010 PAVIMENTOS URBANOS). 16
3.1 EQUIPO USADO EN EL TRABAJO DE CAMPO: 16
3.2 TÉCNICAS DE RECONOCIMIENTO EN UN ESTUDIO DE SUELOS: 16
3.2.1 POZOS, CALICATAS Y TRINCHERAS: 16
3.2.2 SONDEOS MANUALES O MECÁNICOS: 16
3.2.3 PRUEBAS DE PENETRACIÓN ESTÁTICA O DINÁMICA: 16
3.2.4 MÉTODOS GEOFÍSICOS: 16

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP Nº 258205

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP Nº 263535

PALASU SERVICIOS Y VENTAS GENERALES S.A.C

3.3 NÚMERO DE PUNTOS DE INVESTIGACIÓN: 17
3.4 TRABAJOS DE CAMPO: 17
3.4.1 EXCAVACIÓN DE CALICATAS: 17
3.4.2 MUESTREO: 18
3.4.2.1 TIPO DE LAS MUESTRAS: 18
3.4.2.2 CATEGORÍA DE LAS MUESTRAS: 18
3.4.2.3 NAPA FREÁTICA Y HUMEDADES: 19
3.5 TRABAJOS DE GABINETE: 19
CAPITULO IV: ENSAYOS IN "SITU", ESTÁNDARES Y ESPECIALES (MANUAL DE ENSAYOS DE MATERIALES) 20
4.1 ENSAYOS DE LABORATORIO: 20
4.1.1 CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL 20
4.1.2 ENSAYOS ESTÁNDARES 20
4.1.3 CLASIFICACIÓN SUCS Y AASTHO 20
4.1.4 ENSAYÓ DE PRÓCTOR MODIFICADO: 21
4.1.5 ENSAYOS ESPECIALES: 22
4.1.5.1 CBR DE SUELOS (LABORATORIO): 22
4.1.6 ENSAYOS QUÍMICOS DE SUELOS: 24
4.1.5 CONTENIDO DE SALES SOLUBLES: 26
4.1.6 PH DE SUELOS: 27
CAPITULO VI: PERFIL ESTRATIGRÁFICO 29
6.1 PERFIL DEL TERRENO: 29
CAPITULO VII: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y CONCEPTOS GENERALES DE MATERIALES 31
7.1 CEMENTO: 31
7.1.1 TIPOS DE CEMENTO CONVENCIONALES: 31
7.1.1.1 TIPO I: 31
7.1.1.2 TIPO II: 31
7.1.1.3 TIPO III: 31
7.1.1.4 TIPO IV: 31
7.1.1.5 TIPO V: 31
7.1.2 TIPOS DE CEMENTOS ADICIONADOS: 32

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA
V°B°
Sub Gerente de Obras Públicas, Estudios y Proyectos

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

PALASU SERVICIOS Y VENTAS GENERALES S.A.C

7.1.2.1 CEMENTO TIPO IP: 32
7.1.2.2 CEMENTO TIPO IPM: 32
7.1.2.3 CEMENTO TIPO MS: 32
7.1.2.4 CEMENTO TIPO ICO: 32
7.1.2.5 CEMENTO POR DESEMPEÑO: 32
7.1.2.6 CEMENTO TIPO GU: 32
7.1.2.7 CEMENTO TIPO HE: 32
7.1.2.8 CEMENTO TIPO MS: 32
7.1.2.9 CEMENTO TIPO HS. 33
7.1.2.10 CEMENTO TIPO MH: 33
7.1.2.11 CEMENTO TIPO LH: 33
7.1.3 PROPIEDADES DEL CONCRETO: 33
7.1.3.1 PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO: 33
7.1.3.1.1 TRABAJABILIDAD: 33
7.1.3.1.2 SEGREGACIÓN: 33
7.1.3.1.3 EXUDACIÓN: 34
7.1.3.1.4 CONTRACCIÓN: 34
7.1.3.2 PROPIEDADES DEL CONCRETO ENDURECIDO: 34
7.1.3.2.1 ELASTICIDAD: 34
7.1.3.2.2 RESISTENCIA: 34
7.1.3.2.3 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN: 34
7.2 LOS AGREGADOS: 34
7.3 AGUA: 35
CAPITULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 37
REFERENCIAS 42
BIBLIOGRAFÍAS DE INTERÉS 43
ANEXO A: PANEL FOTOGRÁFICO 44
ANEXO B: PERFIL ESTRATIGRÁFICO 45
ANEXO C: CERTIFICADOS DE LOS ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO 46
PLANO P-01: PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE LOS PUNTOS DE INVESTIGACIÓN O EXPLORACIÓN (CALICATAS) 47
ANEXOS: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS 48

ELMER GUIDO SANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

V°B° Sub Gerencia de Obras Públicas Estudios y Proyectos

KEYNER LIOMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

PALASU SERVICIOS Y VENTAS GENERALES S.A.C

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 INTRODUCCIÓN:

El presente estudio geotécnico tiene como objetivo determinar las propiedades físicas, mecánicas y químicas del suelo para el proyecto **"REMODELACIÓN DE VEREDA; REPARACIÓN DE PAVIMENTO; EN EL (LA) ZONA DE ESTACIONAMIENTO FRENTE A CALLE 45-A Y LAS CALLES: 29-A, 28-B, 47-D,28-H,2-I, 300 EN LA URB. CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO" con CUI N." 2686507.** El estudio de mecánica de suelos con fines de pavimentaciones realizado de acuerdo a la normatividad vigente, las cuales son:

RANBY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

- Norma C.010 Pavimentos Urbanos
- Norma E.050 de Suelos y Cimentaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones, 2018.
- Norma E.060 "Concreto armado".
- Norma E.030 "Diseño Sismo resistente" del Reglamento Nacional de Edificaciones, 2020.
- Norma G.050 "Seguridad en la Construcción".
- Normas ASTM, normas ACI, y demás estándares, códigos o guías complementarias.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA V°B° Sub Gerente de Obras Públicas Estudios y Proyectos

Para tal fin se ha llevado a cabo un programa de investigación que consistió en:

- Inspección técnica de las aéreas de interés.
- Distribución de los puntos de investigación.
- Ejecución de calicatas en el área del terreno.
- Toma de muestras
- Ensayos de laboratorio.
- Memoria descriptiva.
- Conclusiones y recomendaciones.
- Perfil de suelos.
- Planos de ubicación del proyecto.

KEVNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

1.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO:

Los objetivos del presente estudio geotécnico con fines de cimentación para el presente proyecto son los siguientes:

- Obtener las propiedades físicas y mecánicas del suelo a utilizar en el diseño de pavimentación

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

- Determinar los perfiles estratigráficos del suelo, mediante métodos directos (excavaciones).
- Obtener los parámetros geotécnicos del suelo en estudio.
- Realizar el análisis de capacidad de soporte de los suelos (CBR)
- Verificar la agresividad química del suelo a los elementos que serán apoyadas en suelo.

1.3 DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO:

1.3.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO:

La descripción del área donde se desarrollará el estudio, se encuentra ubicado en la zona de estacionamiento frente a calle 45-a y las calles: 29-A, 28-B, 47-D, 28-H, 2-I, 300 en la Urb. ciudad del Pescador - Sector 2 en el Centro Poblado Bellavista, Distrito de Bellavista, Provincia Constitucional del Callao, Departamento Callao.

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

1.3.2 UBICACIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO:

UBICACIÓN POLÍTICA

Departamento : Callao
Provincia : Constitucional del Callao
Distrito : Bellavista
Ubicación : zona de estacionamiento frente a calle 45-a y las calles: 29-A, 28-B, 47-D, 28-H, 2-I, 300 en la Urb. Ciudad del Pescador - Sector 2 en el centro Poblado Bellavista.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA
V°B°
Sub Gerencia de Obras Públicas Estudios y Proyectos

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El presente proyecto se ejecutará en la Provincia Constitucional del Callao, Distrito de Bellavista, puntualizando su ubicación en la zona de estacionamiento frente a calle 45-a y las calles: 29-A, 28-B, 47-D, 28-H, 2-I, 300 en la Urb. Ciudad del Pescador - Sector 2 - Bellavista

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

Coordenadas : 12°03'40.2"S 77°06'29.5"W

Altitud. : 34 m.s.n.m.

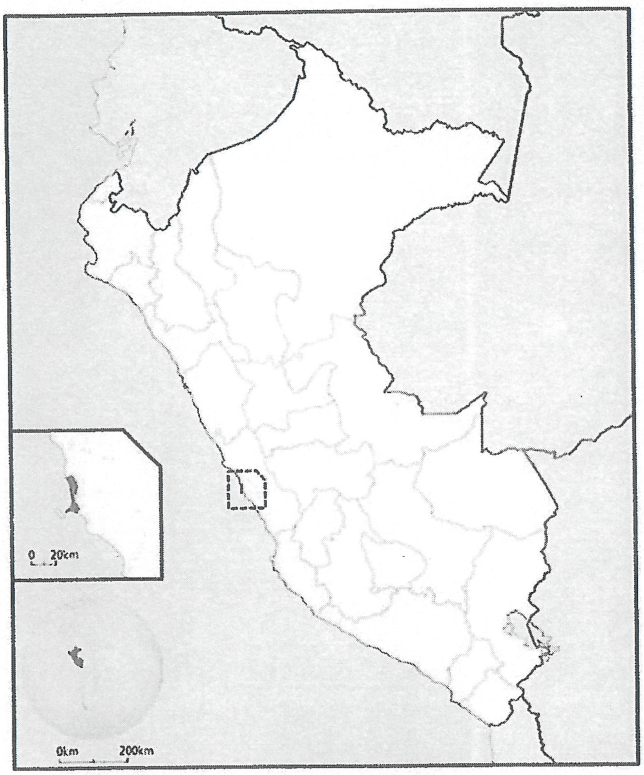
El distrito de Bellavista es uno de los siete distritos que conforman la provincia constitucional del Callao, en el Perú. Es el segundo distrito más antiguo de toda la provincia, ubicada en el departamento homónimo, en el Perú. Limita al norte con los distritos

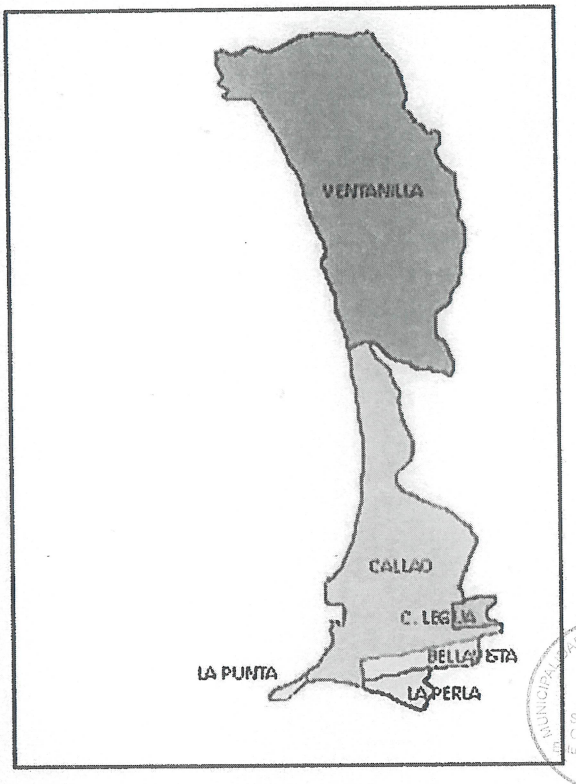
- Por el norte con el distrito del Callao.
- Por el Este con el distrito de Lima Cercado

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258295

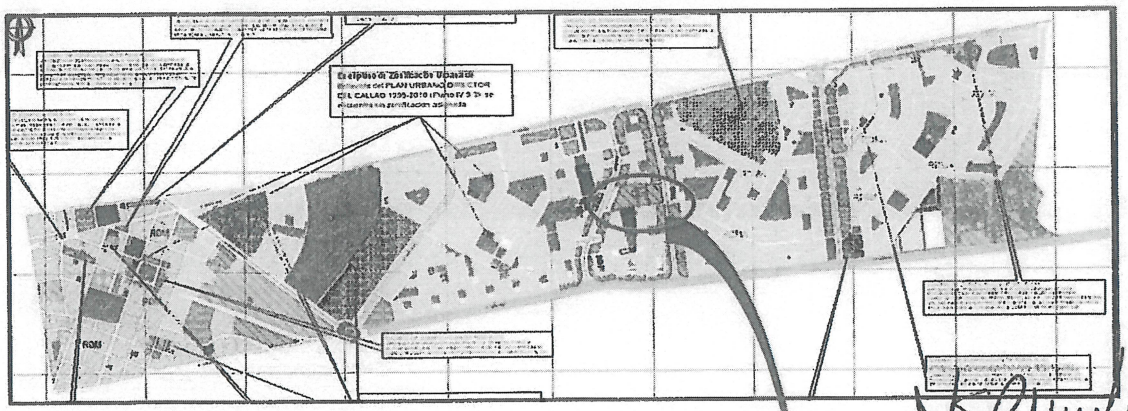
- Por el Sur con los Distritos de la Perla y San Miguel.
- Por el oeste con el distrito del Callao.

MAPA 01: MAPA DEL PERÚ





MAPA 02. MAPA DE ZONIFICACIÓN DE BELLAVISTA

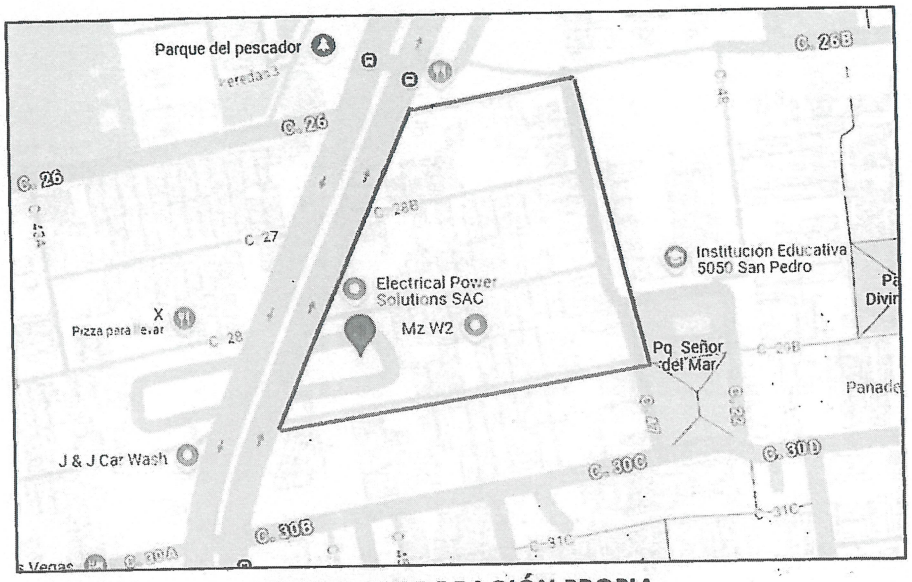


ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

KENNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

MAPA 03: LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

MAPA N° 04: UBICACIÓN SATELITAL



FUENTE: Google Earth

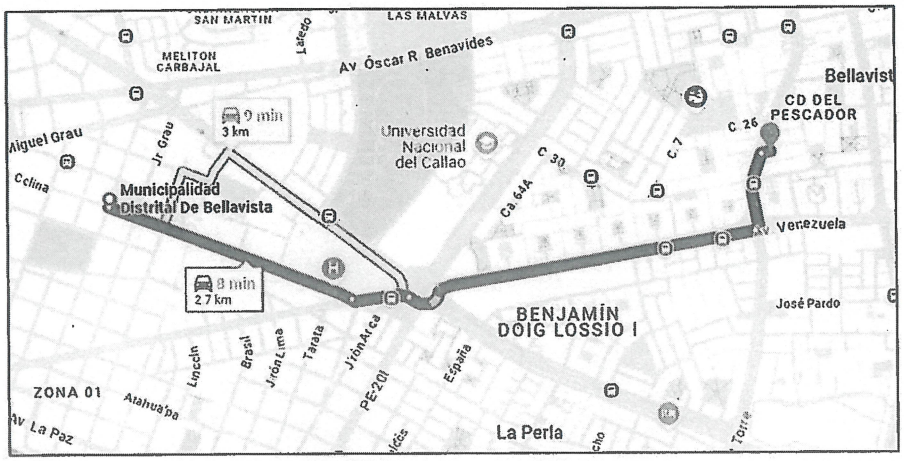
KEYNER LUMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

1.4 ACCESO A LA ZONA DE ESTUDIO:

La accesibilidad a la zona de estudio se realiza desplazándonos desde la Municipalidad de Bellavista nos dirigimos por la avenida Colina hasta la avenida José Gálvez en el ovalo la perla tomamos la tercera salida que es la avenida república de Venezuela luego giramos a la izquierda por la av.

Víctor Raúl Haya de la Torre con la Calle 2 8B, donde se encuentra la zona de estudio, el tiempo de desplazamiento promedio es de 8 minutos con carro desde la municipalidad de bellavista hacia la zona de estudio.

MAPA N° 05: ACCESO A LA ZONA DEL PROYECTO



FUENTE: Google Maps

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

1.5 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO:

De acuerdo a los alcances brindado por el solicitante, en el terreno en estudio se proyectará el mejoramiento del estacionamiento y veredas internas del área a intervenir.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA
V°B°
Sub Gerente de Obras Públicas Estudios y Proyectos

1.6 ALCANCE DEL TRABAJO

Con el objetivo de conocerse las características físicas - mecánicas de los materiales del sub suelo pertenecientes al área del proyecto. Se procedió con la excavación alcanzando una altura de 1.50m, Las calicatas se ubicaron estratégicamente, teniendo como finalidad la obtención de materiales representativos para la zona en estudio.

PRIMERA ETAPA: Comprende las actividades previas:
Movilización del personal técnico.
Reconocimiento de campo.
Programación de las obras a realizar.

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

SEGUNDA FASE: Comprende las siguientes actividades de campo:
Ubicación de las calicatas de acuerdo a las estructuras a proyectar.
Trabajos de investigaciones geotécnicas.
Ensayos de laboratorio.
Conclusiones y recomendaciones.

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

PALASU SERVICIOS Y VENTAS GENERALES S.A.C

CAPITULO II: CLIMA, GEOLOGÍA, SISMICIDAD DEL ÁREA EN ESTUDIO

2.1 CLIMA:

Actualmente, el clima en Bellavista, Callao, es templado y desértico durante todo el año, con temperaturas que varían entre 17°C y 22.3°C. Los inviernos son suaves y los veranos frescos, gracias a la influencia del océano Pacífico. La precipitación es mínima, con un promedio anual de alrededor de 15.7 mm, lo que significa que los días lluviosos son escasos. Los cielos suelen estar nublados o parcialmente nublados, especialmente en los meses de invierno, cuando la humedad relativa es alta, generalmente entre el 80% y el 90%.

Durante el verano, de diciembre a marzo, las temperaturas son más cálidas pero rara vez superan los 28°C. La humedad puede hacer que el aire se sienta un poco más pesado, pero las brisas costeras ayudan a mantener una sensación agradable. En invierno, de junio a septiembre, las temperaturas mínimas pueden descender a alrededor de 14°C, y es común que los días sean nublados y brumosos, con una humedad persistente.

2.2 GEOLOGÍA

A continuación, se describen algunos aspectos geológicos y de sismicidad que tienen estrecha relación con la obra proyectada.

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP Nº 263535

2.2.1 GEOLOGÍA REGIONAL

La geología regional de Bellavista, Callao, se caracteriza por su ubicación en la llanura costera del Perú, que forma parte de la cuenca sedimentaria del Pacífico. Esta región está compuesta principalmente por sedimentos marinos y continentales que se han depositado a lo largo de millones de años. El área presenta terrenos aluviales y playas arenosas, con presencia de suelos arenosos y arcillosos. Además, la proximidad al océano Pacífico influye en la estabilidad y la composición del suelo, mientras que la actividad tectónica en la región puede ocasionar sismos, debido a la interacción entre las placas tectónicas de Nazca y Sudamericana.

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

2.2.2 GEOLOGÍA LOCAL

La geología local de Bellavista, Callao, se caracteriza por su ubicación en una planicie costera, compuesta principalmente por sedimentos aluviales y marinos. Estos sedimentos son el resultado de la deposición de materiales transportados por ríos y corrientes marinas a lo largo del tiempo. El suelo en esta área es

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258295

predominantemente arenoso y arcilloso, con capas de grava en algunas partes. La región está influenciada por la actividad tectónica debido a la convergencia de las placas de Nazca y Sudamericana, lo que hace que la zona sea sísmicamente activa.

La geología local también muestra evidencia de procesos de erosión y sedimentación que han moldeado el paisaje costero actual. Los suelos aluviales son típicos de zonas cercanas a ríos y corrientes, mientras que las áreas más cercanas a la costa presentan características de suelos marinos, con mayor contenido de arena y salinidad.

Esta combinación de factores geológicos hace que la región de Bellavista tenga una geología diversa y compleja, influenciada tanto por procesos terrestres como marinos, y sujeta a la dinámica tectónica que afecta la costa peruana.

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

2.3 GEOMORFOLOGÍA

2.3.1 UNIDADES GEOMORFOLÓGICOS

La geología local de Bellavista, Callao, se define por diversas unidades geomorfológicas. Entre ellas se encuentran la planicie costera, formada por sedimentos marinos y aluviales influenciados por el océano y ríos locales. También destacan las terrazas marinas, elevaciones creadas por la acción de las olas y fluctuaciones del nivel del mar, así como los depósitos aluviales, que consisten en arenas y gravas depositadas por corrientes fluviales. Además.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA
V°B°
Sub Gerente de Obras Públicas Estudios y Proyectos

La bahía del Callao es una bahía abierta, con perfil costero casi paralelo a los grados longitudinales. La gradiente del fondo submarino es algo uniforme. El fondo marino está compuesto principalmente de limo arcilloso y arcilla en las zonas más profundas y alejadas de la costa. También se observa texturas arcillo limosas entre La Punta y la Rada interior del puerto, texturas de arena arcillosa frente a la desembocadura de los ríos Rímac y Chillón, siendo notable el aporte de material terrígeno en estas zonas. Frente a la Pampilla, Ventanilla y al SE del Banco el Camotal, los sedimentos son predominantemente arenosos. Según (INGEMMET 1,992), los rasgos geomorfológicos del área costera – marina del Callao son principalmente el resultado del proceso tectónico y plutónico, sobreimpuesto por los procesos de geodinámica que ha modelado el rasgo morfo estructural. Entre las formas estructurales que han ocasionado el modelado, cabe mencionar el anticlinal de

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

RANDY YORAM QUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258295

Lima y los bloques fallados como producto del dislocamiento regional, la erosión, la incisión por el drenaje (ríos Chillón, Rímac y Lurín) y la acumulación de arena eólica sobre grandes extensiones de terreno, dando la configuración actual del relieve. Las unidades geomorfológicas que sobresalen son: Islas, Borde litoral, Planicies costaneras y conos deyectivos, Lomas y cerros testigos, y valles y quebradas.

CUENCA RIO RIMAC. En la Parte Alta de la cuenca afloran rocas ígneas sedimentarias clásticas y no clásticas, y rocas volcánicas lávicas y tefras, las rocas sedimentarias con capacidad para deformarse han desarrollado pliegues con una orientación andina las cuales se presentan como anticlinales y sinclinales, dichas estructuras han tenido poco desarrollo en las rocas volcánicas.

Las fallas con la misma orientación de los pliegues atraviesan las rocas volcánicas presentando una corrida de varios metros, las cuales han sido una consecuencia de esfuerzos compresivos y distensivos generados durante la Fase de Deformación Andina. Las fallas y pliegues son estructuras regionales que han influenciado en la configuración física del territorio y en el proceso de desintegración de las rocas.

En la Parte Media de la cuenca las rocas ígneas plutónicas por sus características de frágil y no tener la capacidad de formar pliegues, presentan fracturas y fallas generados por la Deformación Andina y el movimiento epirogénico, la desintegración y descomposición química de la roca de basamento se ha intensificado en las zonas de fracturas y fallas, generando suelos gruesos que se integran a los depósitos coluviales y aluviales. Asimismo, las rocas que se distribuyen en esta parte de la cuenca presentan pliegues recortados por las fallas.

En la Parte Baja de la cuenca, las rocas ígneas plutónicas y volcánicas sedimentarias están atravesadas por fracturas y fallas que se originaron por el levantamiento de la corteza, el enfriamiento del magma y la deformación andina. Dichas estructuras de origen tectónico han controlado el desarrollo geomorfológico del área y están facilitando los procesos de desintegración de las rocas.

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258215

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

2.4 GEODINÁMICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.4.1 GEODINÁMICA EXTERNA

La geodinámica externa en Bellavista, Callao, está influenciada por varios procesos geomorfológicos y climáticos.

Los principales factores incluyen la erosión costera, la sedimentación aluvial y la acción del viento. La erosión costera es significativa debido a la proximidad del océano Pacífico, que constantemente remodela las playas y acantilados a través de la acción de las olas y las mareas. La sedimentación aluvial ocurre por los materiales transportados por los ríos y arroyos locales, depositando sedimentos en las planicies aluviales y áreas de inundación. La acción eólica también juega un papel en la formación de dunas y la redistribución de sedimentos arenosos en la región. Estos procesos interactúan constantemente, moldeando el paisaje y afectando la estabilidad y composición del suelo en Bellavista.

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

2.4.2 GEODINÁMICA INTERNA

La geodinámica interna del distrito de Bellavista en Callao está profundamente influenciada por la tectónica de placas, dado que la región se encuentra en la zona de subducción entre la placa de Nazca y la placa Sudamericana. Este proceso tectónico no solo contribuye a la formación de la Cordillera de los Andes, sino que también genera una actividad sísmica significativa, haciendo que la zona sea susceptible a terremotos. Aunque Bellavista no está cerca de un volcán activo, el vulcanismo en la región andina puede tener efectos indirectos en el área, como alteraciones en el clima y la calidad del aire. Además, la interacción entre estos procesos tectónicos y la erosión contribuye a la formación de características geomorfológicas que impactan el desarrollo urbano y la infraestructura en el distrito. Para una comprensión más detallada de estos fenómenos en Bellavista, se recomienda consultar estudios geológicos locales y expertos en la materia.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA
V°B°
Sub Gerente de Obras Públicas Estudios y Proyectos

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

2.5 SISMICIDAD:

En la Provincia del Callao, de los cinco distritos donde el CISMID ha elaborado estudios de riesgo sísmico hasta el año 2018, sólo dos cuentan con resultados de Nivel V, de posible colapso, Ventanilla y Mi Perú; a diferencia de los resultados del Nivel IV, daño severo, el cual obtiene resultados para los cinco distritos analizados (Tabla 1). Y estos valores representan el 14% (20,552) y 25% (35,911) del total, respectivamente

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

PALASU SERVICIOS Y VENTAS GENERALES S.A.C

CUADRO N° 01: VIVIENDAS POR DISTRITOS: RIESGOS SÍSMICOS PARA CALLAO

DISTRITO	Nivel V	Nivel IV	Nivel III	Nivel II	Nivel I	Total
BELLAVISTA		3,373	11,051	4,773	1,222	20,419
CARMEN DE LA LEGUA REYNOSO		387	10,794	33		11,214
LA PERLA		3,289	10,802	3,649	742	18,482
MI PERU	1,808	3,053	3,933	1,683	186	10,663
VENTANILLA	18,744	25,809	29,441	8,436	1,899	84,329
TOTAL GENERAL	20,552	35,911	66,021	18,574	4,049	145,107

Fuente: Elaboración propia, con datos del CISMID e INEI.

Perú está comprendido entre una de las regiones de más alta actividad sísmica que existe en la tierra, por lo tanto, está expuesto a este peligro, que trae consigo la pérdida de vidas humanas y pérdidas materiales. Es necesario efectuar estudios que permitan conocer el comportamiento más probable de este fenómeno para poder planificar y mitigar los grandes efectos que trae consigo. Una forma de conocer el probable comportamiento sísmico de un lugar es mediante la evaluación del peligro sísmico en términos probabilísticos, es decir predecir las posibles aceleraciones que podrían ocurrir en un lugar determinado.

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

En las normas de diseño se especifican las cargas sísmicas, por lo que no es necesario realizar investigaciones detalladas de la actividad sísmica del área donde se construirán estructuras comunes. El coeficiente de diseño sísmico a ser usado en el diseño sísmico pseudo-estático se determina en base a la zona, condición del suelo e importancia de la estructura. Si la estructura es flexible, la carga sísmica se modifica tomando en cuenta su periodo fundamental. Sin embargo, cuando se planifican estructuras importantes, deben evaluarse sus capacidades de resistir terremotos en base a estudios detallados de peligro sísmico. Tales estructuras incluyen grandes presas, puentes con luces grandes, túneles y centrales nucleares. También se necesitan estudios detallados para la evaluación del peligro sísmico en una zona grande por urbanizar.

JOMER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

El análisis de peligro sísmico se realiza aplicando la metodología desarrollada por Cornell (1968) en términos probabilísticos, metodología que fue modificada e implementada en el programa de cómputo RISK por McGwire (1976). Esta metodología integra información sismo tectónico, parámetros sismológicos y leyes de atenuación regionales para los diferentes mecanismos de ruptura. El resultado es una curva de peligro sísmico, donde se relaciona la aceleración y su probabilidad anual de excedencia.

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258245

Se presenta en el mapa de la zona sísmica de máximas intensidades observadas en el Perú, el cual está basado en isosistas de sismos peruanos y datos de sismos históricos recientes. (Alva Hurtado, 1984).

Dentro del territorio peruano se ha establecido diversas zonas sísmicas, las cuales presentan diferentes características de acuerdo a la mayor o menor presencia de los sismos. Según el mapa de zonificación sísmica (MAPA N° 6) y de acuerdo a las Normas Sismo – Resistente E-030 del Reglamento Nacional de Edificaciones, a la localidad de Lima le corresponde una sismicidad alta de intensidad media mayor de X en la Escala Mercalli Modificad.

2.6 PARÁMETROS DE DISEÑO SISMORRESISTENTE SEGÚN E.030 – 2018

2.6.1 FACTOR DE ZONA (Z)

La zona de estudio se emplaza en la franja costera del territorio nacional del callao, Provincia callao y Departamento de lima. El lugar se encuentra ubicado en la Zona 4, el factor de zona es Z= 0.45 (Mapa N° 6), con valor de aceleración para 10% de probabilidad de excedencia en 50 años, este valor se tomará en cuenta para el espectro de diseño según la norma E.030, 2018.

CUADRO N° 2: ZONIFICACIÓN

FACTORES DE ZONA" Z"	
ZONA	**Z**
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.1

FUENTE: E 030 RNE

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

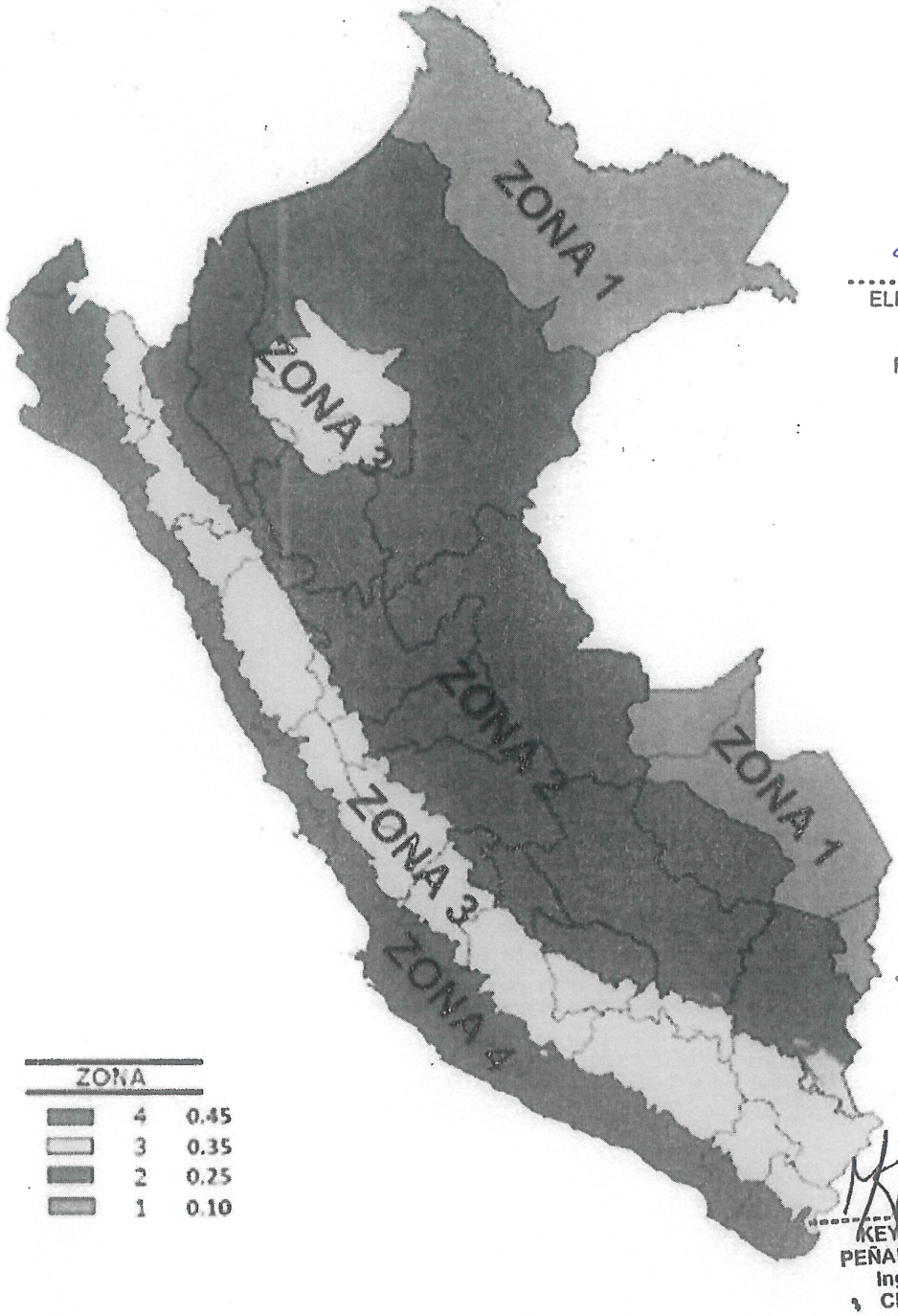
RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

PALASU SERVICIOS Y VENTAS GENERALES S.A.C

MAPA N° 06: DE MACROZONAS SÍSMICAS DEL TERRITORIO PERUANO

ZONAS SÍSMICAS



ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365659

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VILLA MARIA DEL TRIUNFO
V°B°
Sub Gerencia de Obras Privadas Estudios y Proyectos

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258295

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

Fuente: RNE – E.030 – 2018

PALASU SERVICIOS Y VENTAS GENERALES S.A.C

CAPITULO III: INVESTIGACIÓN DE CAMPO (NORMA TÉCNICA DE C.010 PAVIMENTOS URBANOS).

3.1 EQUIPO USADO EN EL TRABAJO DE CAMPO:

Para la ejecución de los trabajos de investigaciones geotécnicas se contó con el siguiente equipo:

Una camioneta.
Se utilizó frascos para muestras de humedad natural, GPS, picota y brújula.
Para el cartografiado en los trabajos de campo fueron utilizados un mapa geológico de la zona levantado por el INGEMMET a escala de 1.100000.

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365659

3.2 TÉCNICAS DE RECONOCIMIENTO EN UN ESTUDIO DE SUELOS:

Entre las técnicas de reconocimiento más frecuente tenemos:

3.2.1 POZOS, CALICATAS Y TRINCHERAS:

Son excavaciones de formas diversas que permiten una observación directa del terreno, así como la toma de muestras y la realización de ensayos in situ que no requieran confinamiento. Las calicatas y trincheras serán realizadas según **C.010 PAVIMENTOS URBANOS.** Permitiendo observar directamente el terreno.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA V°B° Sub Gerencia de Obras Privadas Estudios y Proyectos

3.2.2 SONDEOS MANUALES O MECÁNICOS:

Son sondeos que permiten reconocer la naturaleza y localización de las diferentes capas del terreno, así como extraer muestras del mismo y realizar ensayos in situ. La profundidad recomendable es hasta 10 metros en perforación manual, sin limitación en perforación mecánica.

Las perforaciones manuales o mecánicas tendrán las siguientes limitaciones:

a) Perforaciones mediante espiral mecánico: los espirales mecánicos que no dispongan de un dispositivo para introducir herramientas de muestreo en el eje, no deben usarse en terrenos donde sea necesario conocer con precisión la cota de los estratos, o donde el espesor de los mismos sea menor de 0,30 metros.

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

b) Perforaciones por lavado con agua: se recomiendan para diámetros menores a 100 mm. Las muestras procedentes del lavado no deberán emplearse para ningún ensayo de laboratorio.

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

3.2.3 PRUEBAS DE PENETRACIÓN ESTÁTICA O DINÁMICA:

Se los hace con energía de impacto normalizada. La prueba dinámica se hace una correlación con la de SPT, mientras que la estática se lo hace a presión. En ambos casos se utiliza equipo destinado para el efecto.

3.2.4 MÉTODOS GEOFÍSICOS:

Se los utiliza para cubrir grandes áreas, y se sirven de los sondeos mecánicos para equipo las propiedades de los suelos. Son del tipo: eléctricos verticales, sísmica de refracción, y gravimétrica. Pruebas in situ. Tenemos varios ensayos que se pueden realizar en el campo como son: ensayo de carga con placa, ensayo de carga en suelos blandos, ensayos en prototipos de cimentaciones, permeabilidad y varios que se puedan realizar en el interior de las calicatas.

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

3.3 NÚMERO DE PUNTOS DE INVESTIGACIÓN:

El número de puntos de investigación mínimo se ha determinado en función del tipo de estructura y superficie a ocupar, así como las características y condiciones inherentes del área en estudio con herramientas manuales, las mismas que fueron dispuestas en toda la extensión que comprende el proyecto.

Por lo cual se ha determinado en el área destinada al proyecto, la ubicación de tres (3) sondeo de exploración denominado excavación, calicata, posos o trincheras a cielo abierto.

3.4 TRABAJOS DE CAMPO:

Las investigaciones de campo fueron orientadas con la finalidad de conocer la geología del subsuelo y determinar las principales características físicas y mecánicas de los materiales a cimentar. Los resultados obtenidos se encuentran detallados en el presente informe.

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

El trabajo consistió en la excavación de tres (03) calicatas, enumeradas en el lugar como "C-1, C-2 y C-3".

Se observó directamente la estratigrafía y se realizaron tres (03) muestreos representativos, lo que permitió obtener un criterio preciso de los materiales.

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

3.4.1 EXCAVACIÓN DE CALICATAS:

Las calicatas han realizado de acuerdo a la NORMA TÉCNICA PERUANA C010 PAVIMENTOS URBANOS. Las muestras obtenidas,

fueron identificadas con etiqueta y colocadas en bolsas de polietileno para finalmente ser enviadas al laboratorio. Tanto la calicata, poso o la trinchera excavada manualmente y la clasificación visual de los suelos en campo fueron ejecutados por personal especializado y bajo el control de un técnico de mecánica de suelos en el lugar del proyecto, contando para ello con el equipamiento necesario para la ejecución de los trabajos correspondientes.

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

3.4.2 MUESTREO:

Después y durante la prospección, se procedió a la extracción de muestras representativas disturbadas para su procesamiento en el laboratorio de mecánica de suelos y se efectuó la toma de fotografías de los trabajos y suelos que se encuentran al final del informe, clasificación visual y manual de los depósitos de suelos granulares encontrados y fondo de los sondeos, los cuales definieron el perfil estratigráfico.

3.4.2.1 TIPO DE LAS MUESTRAS:

Se pueden clasificar a las muestras extraídas por cualquiera de los métodos indicados anteriormente en:

- Muestras alteradas (mab - mah): debe mantener inalterada la granulometría del suelo en su estado natural al momento del muestreo, debe mantener inalterado el contenido de agua.
- Muestras inalteradas (mib – mit): debe mantener inalteradas las propiedades físicas y mecánicas del suelo en su estado natural al momento del muestreo (aplicable solamente a suelos cohesivos, rocas blandas o suelos granulares finos suficientemente cementados para permitir su obtención).

3.4.2.2 CATEGORÍA DE LAS MUESTRAS:

A éstas se las puede clasificar en categoría de entre ellas tenemos:

KEYNER LIDMER PENALOZA SAMAME
Ingeniero Civil
CIP N° 263336

- Categoría A. Mantienen inalteradas sus propiedades físicas como: estructura, densidad, humedad, granulometría, plasticidad y componentes químicos.
- Categoría B. Mantienen inalteradas las siguientes propiedades: humedad, granulometría, plasticidad, y componentes químicos.
- Categoría C. Son todas aquellas que no cumplen las especificaciones de categoría B.

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

3.4.2.3 NAPA FREÁTICA Y HUMEDADES:

Se ha observado a nivel de la rasante hasta el fondo de las excavaciones de 1.50m, que hay total ausencia de la napa freática.

3.5 TRABAJOS DE GABINETE:

Con la información existente y la exploración del terreno se ha procedido la elaboración del perfil estratigráfico de las calicatas a continuación se muestra el resumen del símbolo gráfico del suelo para la descripción del perfil estratigráfico según presenta en el terreno:

CUADRO N° 03: RELACIÓN DE CALICATAS EJECUTADAS

RELACION DETALLADA DE CALICATA EJECUTADA				
N° DE CALICATA	PROFUNDIDAD	SIMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN	NIVEL FREÁTICO
CALICATA C-1	0.00 - 0.40 m		TIERRA DE JARDIN	N.P.
	0.40 - 1.00 m		M1: CL -ML	NP
	1.00 - 1.50 m		M2: MH	N.P.
CALICATA C-2	0.00 - 1.00 m		M1: CL - ML	N.P.
	1.00 - 1.50 m		M1: SM	N.P.
CALICATA C-3	0.00 - 0.40 m		TIERRA DE JARDIN	NP
	0.40 - 1.50 m		M1: CL - ML	NP

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA
V°B°

RANDY VORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

KAYNER KIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

CAPITULO IV: ENSAYOS IN "SITU", ESTÁNDARES Y ESPECIALES (MANUAL DE ENSAYOS DE MATERIALES)

4.1 ENSAYOS DE LABORATORIO:

4.1.1 CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL

Durante la ejecución de las calicatas, se tomaron muestras de cada estrato detectado y a la profundidad más conveniente para describir la variación del contenido de humedad natural de los materiales de suelos finos y granulares encontrados en cada sondeo. El siguiente cuadro 04. Muestran el resumen del resultado obtenido del ensayo para la calicata según:

MTC E 108 DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

CUADRO 04: RESUMEN DE ENSAYOS Y CONTENIDO DE HUMEDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD					
CALICATAS			PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO (m)	CONTENIDO DE HUMEDAD
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	MUESTRAS			
3	C-1	M-1	0.40 - 1.00	N.P	6.60%
	C-1	M-2	1.00 - 1.50	N.P	21.20%
	C-2	M-1	0.00 - 1.00	N.P	18.30%
	C-2	M-2	1.00 - 1.50	N.P	19.10%
	C-3	M-1	0.40 - 1.50	N.P	18.00%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

4.1.2 ENSAYOS ESTÁNDARES

Con las muestras alteradas obtenidas en las calicatas, se realizaron ensayos estándar, los cuales están representados por análisis granulométrico por tamizado y límites de atterberg (líquido y plástico). Los ensayos se ejecutaron siguiendo las normas de la American Society For Testing And Materials (ASTM). Las normas de estos ensayos son los siguientes:

REYNER LADMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

MTC E 107 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
MTC E 110 DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS
MTC E 111 DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E ÍNDICE DE PLASTICIDAD (I.P.)

4.1.3 CLASIFICACIÓN SUCS Y AASTHO

De las paredes y fondo de la calicata donde se exponen claramente los estratos diferenciados de los suelos granulares, se

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

identificó el perfil estratigráfico, procediéndose a la clasificación manual y visual de las muestras representativas, para luego realizar los ensayos de laboratorio como análisis granulométrico por tamizado, límites de consistencia los que nos determinaron las características físicas de los suelos muestreados.

Con la confirmación de los resultados obtenidos de los trabajos de campo y ensayos de laboratorio, se procedió a la clasificación mediante el sistema unificado de clasificación de suelos - SUCS, y descripción visual manual según norma ASTM-D-2488 American Association Of State Highway And Transportation Officials y de la clasificación SUCS Y ASSTHO correspondiente:

CUADRO N° 05: RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS ESTÁNDAR

RESUMEN DE ENSAYOS ESTANDAR DE SUELOS											
CALICATAS, POZOS O TRINCERAS			CONTENIDO DE HUMEDAD %	GRANULOMETRIA (%)			LIMITE (%)			CLASIFICACION SUCS	CLASIFICACIÓN AASHTO/INDICE DE GRUPO
CANT.	DESC.	MUESTRAS		GRAVA	ARENA	FINOS	L.L	L.P.	I.P		
3	C-1	M-1	6.60%	1.10	39.30	59.50	NP	NP	NP	CL - ML	A-4
	C-1	M-2	21.20%	3.20	4.90	91.90	50.4	33.4	17.0	MH	A-7-5(20)
	C-2	M-1	18.30%	1.60	35.50	62.90	26.5	21.1	5.4	CL - ML	A-4(1)
	C-2	M-2	19.10%	0.60	53.00	46.30	NP	NP	NP	SM	A-4
	C-3	M-1	18.00%	1.60	32.80	65.60	22.2	17.4	4.8	CL -ML	A-4(1)

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA V°B° Subgerencia de Obras Públicas Estudios y Proyectos

C-N = Calicata – numero.
M-N = Muestra – numero.
C.H. = Contenido de humedad.
(%) = Porcentaje.
L.L. = Limite líquido.
L.P. = Limite plástico.
SUCS = Sistema unificado de clasificación de suelos.

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

4.1.4 ENSAYÓ DE PRÓCTOR MODIFICADO:

El ensayo de Proctor Modificado se efectúa para determinar un óptimo contenido de humedad, para la cual se consigue la máxima densidad seca del suelo con una compactación determinada. Este ensayo se debe realizar antes de usar el agregado sobre el terreno, para así saber qué cantidad de agua se debe agregar para obtener la mejor compactación:

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

PALASU SERVICIOS Y VENTAS GENERALES S.A.C

MTC E 116 COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA ESTÁNDAR (PRÓCTOR ESTÁNDAR)

CUADRO N° 06: SE PRESENTA UN RESUMEN DE PRÓCTOR MODIFICADO.

RESUMEN DE ENSAYOS ESTÁNDAR DE SUELOS					
CALICATAS, POZOS O TRINCERAS			PROFUNDIDAD (m)	PROCTOR MODIFICADO	
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	MUESTRAS		MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm^3)	OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
1	C-1	M-1	0.40 - 1.00	1.874	9.17

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIO

- C-N = calicata – numero.
- M-N = muestra – numero.
- (m) = profundidad.
- N.P. = no presenta.

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

4.1.5 ENSAYOS ESPECIALES:

Los ensayos especiales se ejecutaron siguiendo las normas de la AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM) a norma aplicable NTP 339. Las normas para estos ensayos son las siguientes:

4.1.5.1 CBR DE SUELOS (LABORATORIO):

La finalidad de este ensayo, es determinar la capacidad de soporte (CBR) de suelos y agregados compactados en laboratorio, con una humedad óptima y niveles de compactación variables. Es un método desarrollado por la división de carreteras del estado de california (EE.UU.) y sirve para evaluar la calidad relativa del suelo para sub-rasante, sub- base y base de pavimentos.

El ensayo mide la resistencia al corte (esfuerzo cortante) de un suelo bajo condiciones de humedad y densidad controladas, permitiendo obtener un (%) de la relación de soporte. el (%) CBR, está definido como la fuerza requerida para que un pistón normalizado penetre a una profundidad determinada, expresada en porcentaje de fuerza necesaria para que el pistón penetre a esa misma profundidad y con igual velocidad, en una probeta normalizada constituida por una muestra patrón de material chancado.

La expresión que define al CBR, es la siguiente:

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258285

PALASU SERVICIOS Y VENTAS GENERALES S.A.C

CBR = (carga unitaria del ensayo / carga unitaria patrón) * 100 (%)

De la ecuación se puede ver que el número CBR, es un porcentaje de la carga unitaria patrón. En la práctica el símbolo de (%) se quita y la relación se presenta simplemente por el número entero.

Usualmente el número CBR, se basa en la relación de carga para una penetración de 2,5 mm. (0,1"), sin embargo, si el valor de CBR a una penetración de 5 mm. (0,2") es mayor, el ensayo debe repetirse. Si en un segundo ensayo se produce nuevamente un valor de CBR mayor de 5 mm. De penetración, dicho valor será aceptado como valor del ensayo. Los ensayos de CBR se hacen sobre muestras compactadas con un contenido de humedad óptimo, obtenido del ensayo de compactación Próctor. Antes de determinar la resistencia a la penetración, generalmente las probetas se saturan durante 96 horas para simular las condiciones de trabajo más desfavorables y para determinar su posible expansión.

En general se confeccionan 3 probetas como mínimo, las que poseen distintas energías de compactación (lo usual es con 55, 26 y 12 golpes). El suelo al cual se aplica el ensayo, debe contener una pequeña cantidad de material que pase por el tamiz de 50 mm. y quede retenido en el tamiz de 20 mm. Se recomienda que esta fracción no exceda del 20%.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA V°B° Sub Gerencia de Obras Privadas Estudios y Proyectos

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 265835

MTC E 132 CBR DE SUELOS (LABORATORIO)

CUADRO N° 07: CLASIFICACIÓN Y USOS DEL SUELO DE ACUERDO A LOS VALORES CBR

CBR	CLASIFICACIÓN CUALITATIVA DEL SUELO	USO
2-5	MUY MALA	SUB-RASANTE
5-8	MALA	SUB-RASANTE
8-20	REGULAR BUENA	SUB-RASANTE
20-30	EXCELENTE	SUB-RASANTE
30-60	BUENA	SUB-BASE
60-80	BUENA	BASE
80-100	EXCELENTE	BASE

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

PALASU SERVICIOS Y VENTAS GENERALES S.A.C

CUADRO N° 08: VALORES REFERENCIALES DEL CBR, USOS Y SUELOS.

			SISTEMA DE CLASIFICACION	
CBR	CLASIFICACION GENERAL	USOS	UNIFICADO	USO
0 - 3	MUY POBRE	SUB-RASANTE	OH, CH, MH, OL	A5, A6, A7
3 - 7	MUY POBRE A REGULAR	SUB-RASANTE	OH, CH, MH, OL	A4, A5, A6, A7
7 - 20	REGULAR	SUB-BASE	OL, CL, ML, SC, SM, GP	A2, A4, A6, A7
20 - 50	BUENO	SUB-BASE Y BASE	GM, GC, SW, SM, SP,GP	A-1b, A2-5, A-3, A2-6
> 50	EXCELENTE	BASE	GWM GM	A1a, A2-4, A-3

CUADRO N° 09: RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE CBR.

RESUMEN DE ENSAYOS ESPECIALES					
CALICATAS, POZOS O TRINCERAS			PROFUNDIDAD	RESUMEN DEL (C.B.R) (0.1")	
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	MUESTRAS		C.B.R. (100% M.D.S)	C.B.R. (95% M.D.S)
1	C-1	M-1	0.00 - 1.50	15.5	9.2

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIO

KEINER LIDINER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

- C-n = Calicata – numero.
- M-n = Muestra – numero.
- (m) = Profundidad.
- (%) = Porcentaje.

4.1.6 ENSAYOS QUÍMICOS DE SUELOS:

Para impedir la acción destructiva de los sulfatos, es indispensable la buena compacidad de los concretos. Además, es posible seleccionar cementos portland con la calidad adecuada como los denominados en la normalización como el TIPO I o IP, de moderada resistencia a los sulfatos y el tipo V o HS, de alta resistencia a los sulfatos.

Para determinar el grado de agresividad del suelo a la infraestructura de cimentación, se han ejecutado análisis químicos determinando la concentración de iones sulfatos solubles en las muestras de suelo. Los procedimientos para estos ensayos están descritos en la norma NTP 339.177 NTP 339.178.

Para el caso de los cloruros que el reglamento nacional de construcción indica que la suma de los contenidos de ion cloruros presentes en los agregados, aditivos y agua que conformaran el concreto no exceda los valores que se indican a continuación.

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

PALASU SERVICIOS Y VENTAS GENERALES S.A.C

CUADROS COMPARATIVOS DE SULFATOS Y CLORUROS EN SU GRADO DE AGRESIVIDAD AL CONCRETO (VALORES EXPRESADOS EN PARTE POR MILLÓN)

CUADRO N° 10: CONCRETO EXPUESTO A SOLUCIONES DE SULFATOS

Exposición a sulfatos	Sulfato soluble en agua (SO4)1 , presente en el En agua suelo, % en peso	Sulfato (SO4) En agua p.p.m.	Tipo de cemento	Concreto con agregado de peso normal Relación máxima agua/cemento en peso 1	Concreto con agregados de peso normal y ligero Resistencia mínima a compresión, f'c Mpa 1
Despreciable	0,00 <SO4 <0,10	0,00 < SO4 <150			
Moderado	0,10 <SO4 <0,20	150 < SO4 <1500	II, IP(MS),IS(MS),P(MS),	0.5	28
			I(PM)(MS),I(SM)(MS)		
severo	0,20 < SO4 <2,00	1500 < SO4 <10000	V	0.45	31
Muy severo	SO4 >2,00	SO4 >1000	V más puzolana 3	0.45	31

CUADRO N° 11. LÍMITES PERMISIBLES DE AGRESIVIDAD DEL SUELO AL CONCRETO

Partículas en la masa de suelo	Partes por Millón (p.p.m.)	Grado de Alteración	Observaciones
*Sulfatos	0 – 1000	Despreciable	Ocasiona un ataque químico al concreto de las cimentaciones
	1000 – 2000	Moderado	
	2000 – 20000	Severo	
	> 20000	Muy Severo	
**Cloruros	> 6000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos
** Sales Solubles Totales	> 15000	Perjudicial	resistencia mecánica por problemas de lixiviación

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA V°B° Subgerencia de Obras Públicas y Proyectos

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

Se realizan los ensayos químicos de sulfatos y cloruros los cuales presentan los resultados en porcentaje y partes por millón.

CUADRO N° 12: RESULTADO DE SULFATOS Y CLORUROS Y EL TIPO DE CEMENTO A USARSE.

RESULTADO DE CONTENIDO DE SULFATOS Y CLORUROS						
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	MUESTRAS	PROFUNDIDAD (m)	CLORUROS (ppm) ASTM D 51194 AASHTO T-290	SULFATO (SO4) (ppm) ASTM E 275 AASHTO T-290	TIPO DE CEMENTO
1	C-1	M-1	0.40 - 1.00	1836.10	2394.84	V o HS

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

C-n = Calicata – numero.
M-n = Muestra – numero.
(%) = Porcentaje.
(Ppm) = Partes por millón.

4.1.5 CONTENIDO DE SALES SOLUBLES:

La concentración de sales solubles totales es menor que el permisible, indica que va a ocasionar un ataque moderado al concreto de elementos que involucren en el proyecto que estén apoyados sobre el suelo, así como alteraciones en el fraguado y endurecimiento, pérdida de resistencia donde puede resultar gravemente afectada la durabilidad del hormigón y un ataque no corrosivo a cualquier elemento metálico por lo tanto, el subsuelo presenta un porcentaje considerable de sulfatos siendo necesario por esta parte la utilización de concreto con cemento portland tipo – V o HS, en la fabricación del concreto para la utilización en todas las veredas, cimentaciones u otros componentes del proyecto. El resultado del análisis físico - químico efectuado con la muestra representativa del subsuelo de la calicata N° "C-1/ M-1" mostraron los siguientes valores certificado al final de informe.

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA: MTC 219 SALES SOLUBLES

CUADRO N° 13: SE PRESENTA EL RESUMEN Y RESULTADO DE LAS SALES SOLUBLES OBTENIDAS Y EL TIPO DE CEMENTO A USARSE.

RESULTADO DE CONTENIDO DE SALES SOLUBLES					
CALICATAS, POZOS O TRINCHERAS			PROFUNDIDAD (m)	CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES (PPM)	TIPO DE CEMENTO
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	MUESTRAS			
1	C-1	M-1	0.40 - 1.00	4402.36	V o HS

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIO

C-n = Calicata – numero.
M-n = Muestra – numero.
(%) = Porcentaje.
(Ppm) = Partes por millón.

KEYNER LIOMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258215

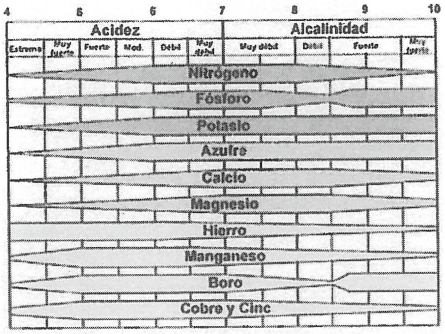
4.1.6 PH DE SUELOS:

Mide la actividad de los h+ libres de solución del suelo (acidez actual) y de los h+ fijados sobre el complejo de cambio (acidez potencial). La acidez total del suelo es la suma de los dos, porque cuando se produce la neutralización de los h+ libres se van liberando h+ retenidos, que van pasando a la solución del suelo

El PH puede variar desde 0 a 14 y de acuerdo con esta escala los suelos se clasifican en:

Suelos Muy Ácidos	ph entre 4,5 a 5,5
Suelos Ácidos	ph entre 5,5 y 6,5
Suelos Neutros	ph entre 6,5 y 7,5
Suelos Alcalinos	ph entre 7,5 y 8,5

GRÁFICO 01: DISPONIBILIDAD DE LOS NUTRIENTES EN FUNCIÓN DEL PH DEL SUELOS



Los suelos tienen tendencia a acidificarse.

Primero se descalcifican, ya que el calcio es absorbido por el medio ambiente o desplazado de complejo de cambio por otros cationes y emigra a capas más profundas con el agua de lluvia o riego.

Después, lo normal, es que los iones h+ ocupen los huecos que dejan ca2+ y el mg2+ en el complejo. Los rellenos orgánicos, en su mayoría, ejercen una acción edificante sobre el suelo. También acidifican el suelo los ácidos orgánicos excretados por las raíces de las plantas.

KEYNER LIDMER
PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP Nº 263535

ELMER GUIDO BANDAN
CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

RANDY YORAM
AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP Nº 258205

PALASU SERVICIOS
Y VENTAS GENERALES S.A.C

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE PH EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA: MTC 129 PH EN LOS SUELOS

CUADRO N° 14: SE PRESENTA EL RESUMEN Y RESULTADO DEL PH OBTENIDA

RESUMEN DE CONTENIDO DE POTENCIAL DE HIDROGENO (pH)			
CALICATAS, POZOS O TRINCERAS			POTENCIAL DE HIDROGENO (pH)
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	MUESTRA	
1	C-1	M-1	7.10

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA
V°B°
Sub Gerente de Obras Públicas Estudios y Proyectos

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258285

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

PALASU SERVICIOS Y VENTAS GENERALES S.A.C

CAPITULO VI: PERFIL ESTRATIGRÁFICO

6.1 PERFIL DEL TERRENO:

La evaluación de campo para el proyecto **"REMODELACIÓN DE VEREDA; REPARACIÓN DE PAVIMENTO; EN EL (LA) ZONA DE ESTACIONAMIENTO FRENTE A CALLE 45-A Y LAS CALLES: 29-A, 28-B, 47-D,28-H,2-I, 300 EN LA URB. CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO" con CUI N." 2686507**

Mediante los sondeos y ensayos de laboratorio realizados han permitido identificar los estratos que conforman el terreno, este superficialmente cuenta con terreno libre, luego de excavar se registró una cobertura de material de suelo, que se encuentra compuesto por materiales expuestos a continuación.

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

El material que presenta la Calicata C-1 de 0.00 a .40, suelo con presencia de raíz de vegetación, 0.40 a 1.00m presenta según clasificación SUCS material arcilla limo arenoso (CL-ML) sin presencia de plasticidad, con humedad de 6.60%, cuya clasificación está conformado por 1.1%, 39.3 de arena y 59.5% de finos, de consistencia semi suelta, de 1.00 a 1.50 presenta un material limo de alta plasticidad (MH), con 21.2% de contenido de humedad, cuya clasificación está conformado por 3.2" de grava, 4.9 de arena, 91.9 % de finos.

El material que presenta la Calicata C-2 en la profundidad de 0.00 a 1.00m presenta según clasificación SUCS material arcilla limo arenoso (CL-ML) de baja plasticidad, con humedad de 18.30%, cuya clasificación está conformado por 1.6%, 35.5% de arena y 62.90% de finos, de consistencia semi suelta, de 1.00 a 1.50 presenta un material arena limosa (SM), con 19.9% de contenido de humedad, cuya clasificación está conformado por 0.6" de grava, 53.0% de arena, 46.30% de finos.

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

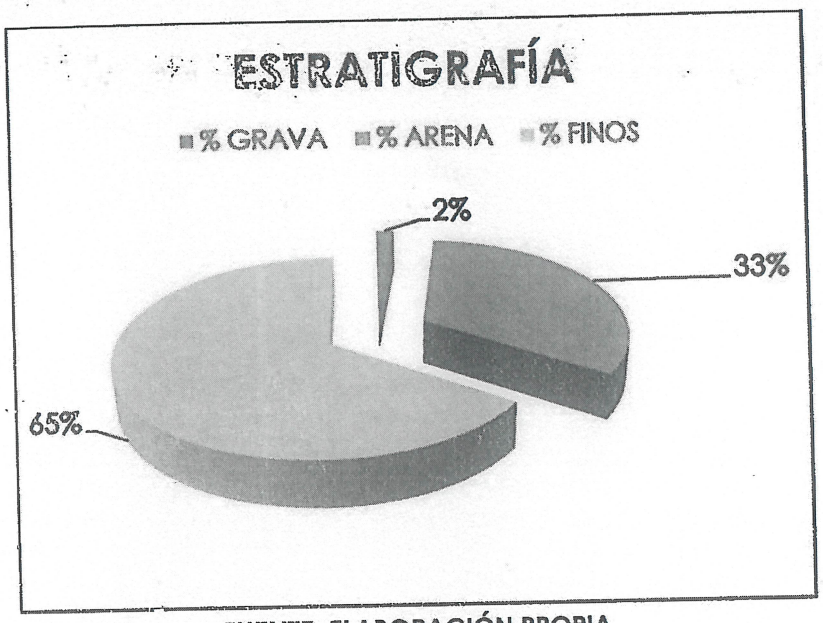
El material que presenta la Calicata C-3 de 0.00 a .40, suelo con presencia de raíz de vegetación, 0.40 a 1.50m presenta según clasificación SUCS material arcilla limo arenoso (CL-ML) de baja plasticidad, con humedad de 18.0%, cuya clasificación está conformado por 1.6%, 32.8% de arena y 65.6% de finos, de consistencia semi suelta.

ESTILO TECTÓNICO: Producto de la intrusión del batolito de la costa, las estructuras que involucran a la cobertura volcánica y sedimentaria se encuentran truncadas y desplazadas, interpretándose una deformación

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258295

de nivel estructural medio en tiempos del Cretáceo inferior, según BUSSEL et al (1976) y MYERS J. (1980). El cizallamiento y las fracturas en échenlo que exhiben las rocas del batolito, son productos de las fases de deformación que se inician en la fase inca.

GRÁFICO 02: SE PRESENTA LA LITOLOGÍA DEL TERRENO NATURAL



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA
V°B°
Sub Gerencia de Obras, Ideas, Estudios y Proyectos

ELMER GUIDO BANDAN
CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

RANDY YORAM
AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258295

KEYNER LIDMER
PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

PALASU SERVICIOS Y VENTAS GENERALES S.A.C

CAPITULO VII: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y CONCEPTOS GENERALES DE MATERIALES

7.1 CEMENTO:

Se define material de construcción compuesto de una sustancia en polvo que, mezclada con agua u otra sustancia, forma una pasta blanda que se endurece en contacto con el agua o el aire; se emplea para tapar o rellenar huecos y como componente aglutinante en bloques de hormigón.

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

7.1.1 TIPOS DE CEMENTO CONVENCIONALES:

7.1.1.1 TIPO I:

Es el cemento de uso general, común y corriente en construcciones de concreto y trabajos de albañilería donde no se requieren propiedades especiales. Aplicaciones: concreto en clima frío, pavimentos, cimentaciones.

7.1.1.2 TIPO II:

Este cemento posee moderada resistencia al ataque de los sulfatos, se recomienda usar en ambientes agresivos. Los sulfatos son sustancias que aparecen en las aguas subterráneas o en los suelos, que cuando entran en contacto con el concreto, lo deterioran.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA
V°B°
Sub Gerencia de Obras Civiles Estudios y Proyectos

7.1.1.3 TIPO III:

Este cemento se caracteriza por su desarrollo rápido de resistencia. Se recomienda emplear cuando se quiera adelantar el desencofrado. Al fraguar, produce alto calor, por lo que es aplicable en climas fríos.

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

7.1.1.4 TIPO IV:

Al fraguar produce bajo calor, recomendable para vaciados de grandes masas de concreto (hormigón masa), tales como grandes presas por gravedad, donde la subida de temperatura derivada del calor generado durante el endurecimiento deba ser minimizada.

7.1.1.5 TIPO V:

De muy alta resistencia al ataque de sales, recomendable cuando el elemento de concreto esté en contacto con agua o ambientes salinos. Aplicaciones: estructuras, canales, alcantarillado en contacto con suelos, ácidos y/o aguas

RANDY YOHAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258275

subterráneas, uso en obras portuarias expuestas a aguas marinas, piscinas o acueductos.

7.1.2 TIPOS DE CEMENTOS ADICIONADOS:

7.1.2.1 CEMENTO TIPO IP:

Es un cemento portland Tipo I que tiene una adición puzolánica entre 15 - 45%, se utiliza en obras donde se requiere bajo calor de hidratación y altas resistencias al ataque de los sulfatos.

7.1.2.2 CEMENTO TIPO IPM:

Es un cemento portland Tipo I que tiene una adición puzolánica hasta un 15%, se utiliza en obras donde se requiere un moderado calor de hidratación y resistencias moderadas al ataque de los sulfatos.

7.1.2.3 CEMENTO TIPO MS:

El cemento MS es un cemento de moderada resistencia a los sulfatos y de moderado calor de hidratación que cumple con los requisitos de las normas técnicas NTP 334.082 y ASTM C 1157 y cuyo nombre técnico es cemento Portland Tipo MS.

7.1.2.4 CEMENTO TIPO ICO:

SÚPER TRABAJABILIDAD, es un cemento Portland diseñado para su uso en todo tipo de estructuras y construcciones en general que no presenten requerimientos especiales. Presenta excelente resistencia a la compresión en el tiempo, otorgando una buena trabajabilidad y excelentes acabados.

HEYNER LIMA PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

7.1.2.5 CEMENTO POR DESEMPEÑO:

7.1.2.6 CEMENTO TIPO GU:

El cemento Hidráulico tipo GU es aquel tipo de cemento que puede ser utilizado en todo tipo de construcciones siempre y cuando éstas no requieran las características y propiedades especiales de otro tipo de cemento. Los usos de este tipo de cemento son principalmente obras de albañilería y estructuras.

7.1.2.7 CEMENTO TIPO HE:

El cemento Holcim Premium Tipo HE está compuesto de clínker de cemento portland, yeso y adiciones de puzolanas naturales. Holcim Premium Tipo HE es un cemento de desencofrado rápido y que produce altas resistencias tempranas, similares a las resistencias del cemento portland Tipo III de la Norma ASTM C150.

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258[illegible]5

7.1.2.8 CEMENTO TIPO MS:

Cemento Pórtland Tipo HS/MH/Opción R. Cumple con la Norma Técnica Peruana (NTP) 334.082 y la Norma Técnica Americana ASTM C-1157. Producto obtenido de la molienda conjunta de Clinker, yeso y adiciones de alto desempeño.

7.1.2.9 CEMENTO TIPO HS.

7.1.2.10 CEMENTO TIPO MH:

El cemento hidráulico es un material inorgánico dividido finamente que fragua y endurece al mezclar sus elementos con agua, debido a las interacciones químicas producidas durante la hidratación.

7.1.2.11 CEMENTO TIPO LH:

Es para trabajos de tarrajeo y acabados elaborados bajo los más altos estándares de la industria cementera, cuidando el medio ambiente. Su uso es exclusivamente para tarrajeo o estucado. Diseñado y producido específicamente para preparación de morteros para tarrajeo de alta calidad, brindando un mejor acabado a tu obra. Cumple con los requisitos establecidos en la NTP 334.082 y en la Norma ASTM C-1157. Es un producto formado en base a Clinker de alta calidad, puzolana natural de origen volcánico de alta reactividad, adiciones minerales, yeso y aditivos químicos.

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP Nº 263535

V°B°

7.1.3 PROPIEDADES DEL CONCRETO:

7.1.3.1 PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO:

7.1.3.1.1 TRABAJABILIDAD:

El concreto fresco es aquel que acaba de ser mezclado. Por lo tanto, es una mezcla trabajable. De hecho, existe una prueba para medir la trabajabilidad del concreto, la cual es conocida como "prueba slump" para la cual necesitarás contar con una plancha base, un cono y una varilla de metal.

La prueba consiste en medir la altura de una masa de concreto luego de ser extraída de un cono que ha sido usado como molde. A más altura mejor trabajabilidad.

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

7.1.3.1.2 SEGREGACIÓN:

La segunda propiedad del concreto fresco es la segregación. Sobre esta hay que decir que a mayor segregación peor será la calidad del concreto. Para evitar el exceso de segregación es

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP Nº 258[illegible]5

recomendable evitar trasladar el concreto por caminos accidentados.

7.1.3.1.3 EXUDACIÓN:

Que se ocasiona cuando parte del agua sale en la superficie del concreto. El exceso de exudación ocasiona que la superficie de concreto se debilite.

7.1.3.1.4 CONTRACCIÓN:

Que ocasiona cambios en el volumen del concreto por pérdida de agua a causa de la evaporación. Para evitar que esto suceda hay que curar el concreto.

7.1.3.2 PROPIEDADES DEL CONCRETO ENDURECIDO:

7.1.3.2.1 ELASTICIDAD:

La primera es su capacidad para que, una vez deformado pueda regresar a su forma original.

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

7.1.3.2.2 RESISTENCIA:

Es la capacidad del concreto para soportar las cargas que se le apliquen. Para que éste desarrolle la resistencia indicada en los planos, debe prepararse con cemento y agregados de calidad. Además, debe tener un transporte, colocado, vibrado y curado adecuado.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA
V°B°
Subgerente de Obras Públicas Estudios y Proyectos

7.1.3.2.3 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN:

Es el máximo esfuerzo que puede ser soportado por dicho material sin romperse. Dado que el concreto está destinado principalmente a tomar esfuerzos de compresión, es la medida de su resistencia a dichos esfuerzos la que se utiliza como índice de su calidad.

KEINER OLIVER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

7.2 LOS AGREGADOS:

Empleados en la elaboración del concreto (arena, piedra) provienen de la erosión de las rocas por acción de agentes naturales, también son obtenidos mediante trituración mecánica y tamizados de rocas. Agregado fino o arena es el material que pasa la malla estándar N° 4 (4,75 mm). Agregado grueso o piedra es el agregado retenido en dicha malla o tamiz. Tanto la arena como la piedra están constituidas por partículas de diversos tamaños. La distribución por tamaño de las partículas es lo que se conoce como granulometría; se obtiene mediante ensayo normalizado, haciendo pasar los agregados a través de mallas estandarizadas, y se

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258[illegible]

expresa en función de los porcentajes retenidos en cada una de ellas, con respecto al peso total de la muestra.

La granulometría de los agregados transciende decisivamente en las propiedades que caracterizan al concreto, tanto en su estado fresco como endurecido. Al respecto, es aceptado considerar granulometrías apropiadas para elaborar concreto a aquellas que permitan obtener mezclas lo más densas posibles y favorecen su trabajabilidad. La NTP 400.37 incluye tablas de granulometría apropiadas, tanto para la arena como para la piedra; no obstante, la misma norma señala que podrán autorizarse otras gradaciones, siempre y cuando existan estudios calificados que aseguren que con el material propuesto se obtenga concreto de la calidad requerida.

7.3 AGUA:

Reacciona con el cemento Portland para generar el proceso de hidratación (fraguado y endurecimiento en el concreto).

En el concreto fresco, actúa como lubricante de mezcla contribuyendo con la trabajabilidad y fluidez de la mezcla, aunque con efecto limitado por los riesgos de inestabilidad (exudación, asentamiento, segregación).

Se usa generalmente agua potable, si no está disponible se podrá usar agua de río, de lago, de afluentes naturales, entre otras, siempre y cuando estén claras, no tengan olor apreciable y cumplan con los requisitos químicos estipulados en la norma NTP 339.088 o ASTM C1602, ASTM C94 Requisitos de calidad del agua para el concreto.

CUADRO N° 15: LIMITES QUÍMICOS DEL AGUA SEGÚN ASTM C1602

MATERIALES INTEGRANTES DEL CONCRETO: EL AGUA

Requisitos de desempeño del concreto para el agua dudosa (ASTM C1602, ASTM C94)

Requisito	Límites
Resistencia a compresión, % mínimo con relación a la muestra control a 7 días ^	90
Tiempo de fraguado, desviación respecto al control, horas: minutos ^	De 1:00 más temprano a 1:30 más tarde

^ Las comparaciones estarán basadas en proporciones fijas para una mezcla de concreto o mortero. La mezcla de control se hace con el 100% de agua potable o agua destilada. La mezcla de ensayo se debe realizar con el agua de la mezcla que se está evaluando (Véase Anexo C).

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258215

PALASU SERVICIOS

Y VENTAS GENERALES S.A.C

MATERIALES INTEGRANTES DEL CONCRETO: EL AGUA

- **Límites químicos opcionales para agua de mezcla combinada (ASTM C1602, ASTM C94)**

Requisito	Límite	Métodos de Ensayo
Concentración máxima en el agua de mezcla combinada, ppm [B]		
A. Cloruro como Cl^-, ppm		
1 En concreto pretensado, tableros de puentes, o designados de otra manera.	**500 [C]**	**C114 (NTP 334.086)**
2 Otros concretos reforzados en ambientes húmedos o que contengan aluminio embebido o metales diversos o con formas metálicas galvanizadas permanentes	**1 000 [C]**	**C114 (NTP 334.086)**
B. Sulfatos como SO_4, ppm	**3000**	**C114 (NTP 334.086)**
C. Álcalis como ($Na_2O + 0{,}658\ K_2O$), ppm	**600**	**C114 (NTP 334.086)**
D. Sólidos totales por masa, ppm	**50 000**	**ASTM C1603**

A Los límites de especificación de esta tabla no están prohibidos de ser especificados como elementos individuales o en conjunto de acuerdo con la sección sobre Información de pedido de ASTM C94 (NTP 334.114).

B ppm es la abreviación de partes por millón.

C Los requerimientos para el concreto ACI 318 (R.N.E E-060) se regirán cuando el productor pueda demostrar que estos límites para el agua de mezcla pueden ser excedidos. Para las condiciones que permitan utilizar cloruro de calcio (CaCl2) como aditivo acelerador, se permitirá que el comprador pueda prescindir.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA
V°B°
Sub Gerencia de Obras Públicas Estudios y Proyectos

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP Nº 263535

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP Nº 258[illegible]5

PALASU SERVICIOS Y VENTAS GENERALES S.A.C

CAPITULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados de la Exploración de Campo, Ensayos de Laboratorio y Análisis efectuados Las principales conclusiones alcanzadas en este proyecto denominado: **"REMODELACIÓN DE VEREDA; REPARACIÓN DE PAVIMENTO; EN EL (LA) ZONA DE ESTACIONAMIENTO FRENTE A CALLE 45-A Y LAS CALLES: 29-A, 28-B, 47-D,28-H,2-I, 300 EN LA URB. CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO" con CUI N." 2686507.** Cuya estructura se apoyarán directamente sobre el suelo subyacente y se aplica a todo el proyecto, que se puede concluir los siguientes:

- No existe presencia de nivel freático superficial hasta la profundidad de 1.50 m alcanzada como mínima profundidad de exploración por lo que no generara compromiso con el Proyectó.
- De acuerdo con las Normas Técnicas y en consideración al suelo que se está tratando, tenemos los siguientes parámetros:

En los ensayos granulométricos la clasificación (SUCS): Dio como resultado en la zona de estudio:

Para el caso del análisis se ha utilizado la calicata C-1/M-1, Arcilla limo arenoso (CL-ML).

Los resultados de los ensayos en laboratorio son los siguientes:

CONTENIDO DE POTENCIAL DE HIDROGENO (pH): 7.1
SALES SOLUBLES (C-1) ppm: 7214.36 ppm
SULFATOS (C-1) ppm: 2394.84 ppm
CLORUROS (C-1) ppm: 1836.10 ppm
MÁXIMA DENSIDAD SECA: 1.874 gr/cm3
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%): 9.17%
CBR AL 95% MDS: 9.20 %

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA V°B° Sub Gerencia de Obras y Estudios y Proyectos

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP Nº 263535

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

- De acuerdo con la evaluación del terreno y en base al tipo de suelo encontrado, se verificó que el suelo que forma parte del contorno donde irá la estructura peatonal contiene concentraciones de sulfatos y cloruros considerables, existe posibilidad de atacar al concreto. Por lo Tanto, el cemento a usar para será el Tipo **V u HS.**

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP Nº 258205

PALASU SERVICIOS Y VENTAS GENERALES S.A.C

RECOMENDACIONES PARA ESTACIONAMIENTO

En la Subrasante:

Se comprobará la compactación según lo indicado en la Tabla. El grado de compactación requerido será del 95% de su Máxima Densidad Seca Teórica Proctor Modificado (NTP 339.141:1999).

En la Sub Base y Base Granular:

La Sub Base Granular Mínimo CBR ≥ 40%, y Base Granular CBR≥ 80%, se construirá de acuerdo a las especificaciones técnicas generales.

El material de afirmado será colocado y compactado en las condiciones de M.D.S y O.C.H., alcanzando el 100% del MDS del Proctor Modificado; También el afirmado deberá cumplir ciertas granulometrías propuestas por el MTC y C010 PAVIMENTOS URBANOS. (Gradación B).

REQUISITOS MÍNIMOS PARA LOS DIFERENTES TIPOS DE PAVIMENTOS

Elemento \ Tipo de Pavimento		Flexible	Rígido	Adoquines
Sub-rasante		95 % de compactación: Suelos Granulares - Proctor Modificado Suelos Cohesivos - Proctor Estándar		
		Espesor compactado: ≥ 250 mm – Vías locales y colectoras ≥ 300 mm – Vías arteriales y expresas		
Sub-base		CBR ≥ 40 %	CBR ≥ 30 %	
Base		CBR ≥ 80 %	N.A.*	CBR ≥ 80%
Imprimación/capa de apoyo		Penetración de la Imprimación ≥ 5 mm	N.A.*	Cama de arena fina, de espesor comprendido entre 25 y 40 mm.
Espesor de la capa de rodadura	Vías locales	≥ 50 mm	≥ 150 mm	≥ 60 mm
	Vías colectoras	≥ 60 mm		≥ 80 mm
	Vías arteriales	≥ 70 mm		NR**
	Vías expresas	≥ 80 mm	≥ 200 mm	NR**
Material		Concreto asfáltico ***	MR ≥ 34 Kg/cm² (3,4 MPa)	f'_c ≥ 380 Kg/cm² (38 MPa)

FUENTE: C010 PAVIMENTO URBANO

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA
V°B°
Sub Gerencia de Obras Privadas Estudios y Proyectos

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

Estructura de Pavimento Flexible en estacionamiento:

Dado que el tránsito y el peso que soporta el área en intervención se recomienda utilizar los espesores mínimos del Manual de Carreteras: Suelos, geología, Geotecnia y Pavimentos y C.010 Pavimentos Urbanos:

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258215

PALASU SERVICIOS Y VENTAS GENERALES S.A.C

"El espesor mínimo constructivo para capas superficiales con carpeta asfáltica en caliente es de 40mm y el espesor mínimo constructivo de las capas granulares (Base y Subbase) es de 150mm." (Manual de Carreteras: Suelos, geología, Geotecnia y Pavimentos)

"Los estacionamientos adyacentes a las vías de circulación tendrán de preferencia, las mismas características estructurales de estas." (C.010 Pavimentos Urbanos, acápite 4.3)

Por lo tanto se recomienda:

Carpeta Asfaltico : 5.00 cm (2")

Base Granular : 15.00 cm (6")

Sub Base Granular : 15.00 cm (6")

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365959

Estructura de Pavimento Rígido en estacionamiento:

Dado que el tránsito y el peso que soporta el área en intervención se recomienda utilizar los espesores mínimos del Manual de Carreteras: Suelos, geología, Geotecnia y Pavimentos:

"Para determinar las secciones de estructuras de pavimento rígido, se consideraron como espesor mínimo de losa de concreto 150 mm y espesor de subbase granular 150 mm."

"Los estacionamientos adyacentes a las vías de circulación tendrán de preferencia, las mismas características estructurales de estas." (C.010 Pavimentos Urbanos, acápite 4.3)

Pavimento Rígido : 15.00 cm (4")

Base Granular : 20.00 cm (8")

Finalmente el ingeniero responsable o proyectista, evaluará y optara por tomar la decisión del uso de los pavimentos propuestos por el presente estudio.

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

Control de Calidad para la Base y Sub Rasante.

- Se realizarán los siguientes ensayos:
- Densidad Natural
- Análisis granulométrico por tamizado. Limite líquido y plástico.
- Contenido de humedad natural.
- Proctor Modificado.
- CBR.

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

PALASU SERVICIOS Y VENTAS GENERALES S.A.C

Las mezclas en caliente deberán cumplir las siguientes tolerancias:

- Materiales que pasa el tamiz de 19,0 mm (3/4")..... .....± 5 %
- Material comprendido entre los tamices de 9,5mm (3/8") y 75 µm (N° 200) ..... ± 4%
- Material que pasa el tamiz 75 µm (N° 200)..... ± 1%
- Porcentaje de Asfalto..... ± 0.3%
- Temperatura de la mezcla al salir de la Planta .....± 11 °C
- Temperatura de la mezcla entregada en pista .....± 11°C

VEREDAS DE CONCRETO, SARDINEL Y JARDINERAS

- La capa de la sub-rasante para la vereda tendrá una compactación al 95 % Próctor Modificado con un espesor de 10 cm el material de cortes es aprovechable y será usado como Relleno, debiéndose humedecer y compactar
- La capa Base de las veredas será de material afirmado granular tipo A-1-b (0) CBR 30 % para veredas o aceras, se coloca sobre la sub-rasante y estará constituida por material granulares con tamaño máximo de 1".
- Las losas de las veredas serán vaciadas con concreto f"c = 175Kg/cm2 Tipo V o HS; con acabado rico en pasta, y tendrá un espesor mínimo de 10 cm. sobre una base compactada.

Elemento \ Tipo de Pavimento		Aceras o Veredas	Pasajes Peatonales	Ciclovías
Sub-rasante		95 % de compactación: Suelos Granulares - Proctor Modificado Suelos Cohesivos - Proctor Estándar		
		Espesor compactado: ≥ 150 mm		
Base		CBR ≥ 30 %		CBR ≥ 60%
Espesor de la capa de rodadura	Asfaltico	≥ 30 mm		
	Concreto de cemento Portland	≥ 100 mm		
	Adoquines	≥ 40 mm (Se deberán apoyar sobre una cama de arena fina , de espesor comprendido entre 25 y 40 mm)		
Material	Asfaltico	Concreto asfáltico*		
	Concreto de cemento Portland	$f'_c \geq 175$ Kg/cm² (17.5 MPa)		
	Adoquines	$f'_c \geq 320$ Kg/cm² (32 MPa)		

FUENTE: C010 PAVIMENTO URBANO

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA V°B° Sub-Gerencia de Obras Públicas Estudios y Proyectos

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

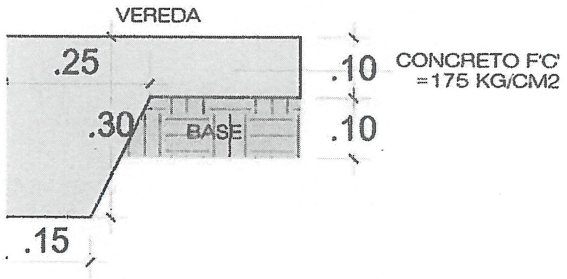
KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

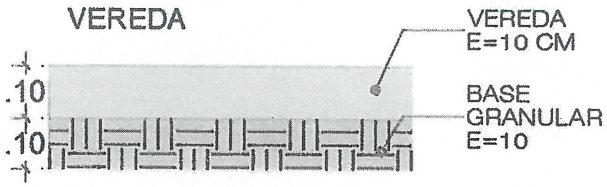
RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

PALASU SERVICIOS Y VENTAS GENERALES S.A.C

- La vereda tendrá un total de 0.20 m: 0.10 m = de base granular y 0.10 m = de concreto.
- Las veredas no serán puestas en servicio en ninguna forma antes que el concreto haya alcanzado una resistencia equivalente al 80 % de la exigencia a los 28 días.
- Para sardinel peraltado de jardinera de 15 cm. de altura libre, su altura total será de 45 cm. minino; su ancho en todo caso será de 15 cm. Y su borde exterior redondeado con un radio minino de 2.5 cm.
- Para el sardinel de jardinera la resistencia del concreto será de fc = 210 Kg/cm2 Tipo V o HS
- Los jardines se elaborarán con iguales o mejores condiciones en que se encontraron.

GRAFICO 03: PROPUESTA DE VEREDA DE CONCRETO





ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA
V°B°
Sub Gerencia de Obras Públicas Estudios y Proyectos

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

KENNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

PALASU SERVICIOS Y VENTAS GENERALES S.A.C

REFERENCIAS

- Alva Hurtado J (1992) "Mecánica de Suelos Aplicada a Cimentaciones", Capitulo de Estudiantes ACI- UNI Lima.
- Terzaghi K. y Peck R.B. (1967), "Soil Mechanics in Engineering Practice", Jhon Wiley, New York.
- Vesic A. (1973), "Analisis de La Capacidad de Carga de Cimentaciones Superficiales", JSMFED, ASCE, Vol 99.
- Reglamento Nacional de Edificaciones (2006) "Norma Técnica de Edificaciones E-30-Diseño Sismorresistente", Lima – Peru.
- Reglamento Nacional de Edificaciones (2006)"Norma E-50 de Suelos y Cimentaciones", Lima- Peru
- AASHTO 2005, LRFD Bridge Design Specifications, 3 ed, American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, D.C.
- AASHTO 2002, Standard Specifications for Highway Bridges, 17 ed., American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, D.C.
- ACI 318S-05, Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural y Comentario, American Concrete Institute, versión en español y en sistema métrico, USA 2005.
- Criterio y Acciones Mínimas para el Proyecto de Edificaciones, Norma COVENIN-MINDUR 2002-88, Ministerio de Desarrollo Urbano, Caracas 1988.
- Disposiciones para el Proyecto de Estructuras Sismorresistentes, Parte 2: Puentes, EUROCÓDIGO 8, Asociación Española de Normalización y Certificación, AENOR, Madrid, 1998.
- Edificaciones Sismorresistentes, Norma COVENIN-MINDUR 1756-98 (Rev. 2001), Ministerio de Desarrollo Urbano- FUNVISIS, Caracas, 2001.
- Normas para el Diseño Sismorresistente de Puentes (Propuesta), Ministerio de Transporte y Comunicaciones. Mérida, 1987.
- NSR-98, Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, Santa Fe de Bogotá, D.C., 1998.
- Proyecto y Construcción de Obras en Concreto Estructural, NORMA VENEZOLANA 1753- 2006, FONDONORMA, MILCO, Caracas 2006.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA V°B° Sub Gerencia de Obras Privadas Estudios y Proyectos

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

KEYNER VIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

PALASU SERVICIOS Y VENTAS GENERALES S.A.C

BIBLIOGRAFÍAS DE INTERÉS

- Bowles, Joseph E.; Foundation Analysis and Design, 4 ed., McGRAW-HILL Book Company, Singapore, 1988.
- Caquot, A. y Kerisel, J.; Tratado de Mecánica de Suelos, 1 edición en Castellano, Madrid, 1969.
- Crespo V., Carlos; Mecánica de Suelos y Cimentaciones, 4 edición, Editorial LIMUSA, S.A., México, D.F., 1990.
- Fargier S., Luis; Concreto Armado, Universidad de los Andes, Facultad de Ingeniería, Consejo Editorial, Mérida, Venezuela, 1990.
- Fratelli, Maria G.; Suelos, Fundaciones y Muros, Caracas, Venezuela.
- Juárez B. y Rico R.; Mecánica de Suelos, Tomo 2: Teoría y Aplicaciones de la Mecánica de Suelos, 2 ed., Editorial LIMUSA, S.A., México, D.F., 1996.
- Nilson, Arthur y Winter, George; Diseño de Estructuras de Concreto, 11 edición, McGRAW- HILL, Inc, 1997.
- Peck, Hanson y Thornburn; Ingeniería de Cimentaciones, 2 ediciones, Editorial LIMUSA, S.A., México, D.F., 1994.
- USACE. Retaining and flood walls.
- Jiménez Salas y otros. Geotecnia y Cimientos. Ed. Rueda.
- Terzaghi, Peck, Mersi. Soil Mechanics in E i i P ti Wil M Engineering Practice. Wiley.
- Bowles. Foundation analysis and design. M Gc raw-Hill.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CALLAO V°B° Subgerencia de Estudios Básicos Estudios y Proyectos

RANDY YOESM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

PALASU SERVICIOS

Y VENTAS GENERALES S.A.C

ANEXO A: PANEL FOTOGRÁFICO

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA
V°B°
Sub Gerencia de Obras Obras Estudios y Proyectos

RANDY YORAM
AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

ELMER GUIDO BANDAN
CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

HEYNER LIDMER
PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

INGENIERIA
ARQUITECTURA
GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084

PANEL FOTOGRÁFICO

CALICATA 01 Y 02



KEYNER LIDMER
PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP Nº 263535



EDSON JHOEL
CHILLÓN CORREA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 244995

J & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL

FOTOGRAFÍA 01, 02

ELMER GUIDO BANDAN
CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

RANDY YORAM
AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

INGENIERIA
ARQUITECTURA
GEOTECNIA

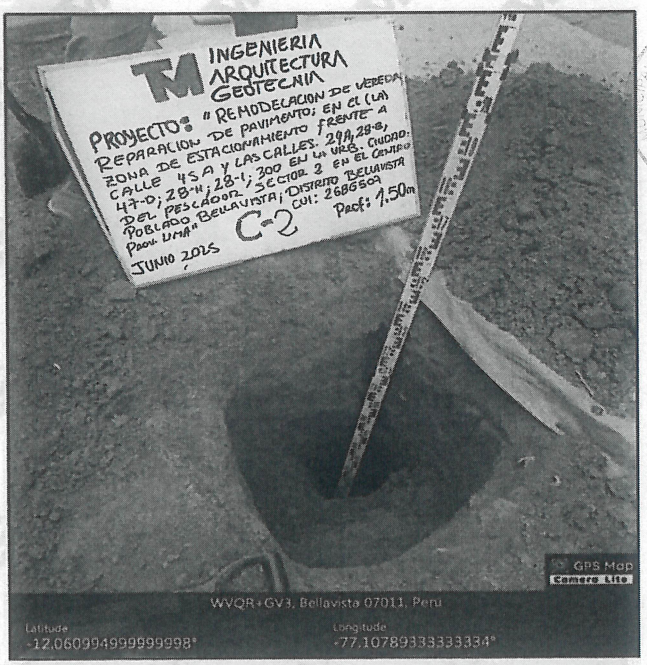
ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084

CALICATA 02



EDSON JHOEL
CHILLÓN CORREA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 244995

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA S.A.C.
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL



KEYNER LIDMER
PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

FOTOGRAFÍA 03 Y 04

ELMER GUIDO BANDAN
CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

RANDY YORAM
AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

INGENIERIA
ARQUITECTURA
GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084

CALICATA 03



EDSON JHOEL
CHILLON CORREA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 244995

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL



KEYNER LIDMER
PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

FOTOGRAFÍA 05 Y 06

ELMER GUIDO BANDAN
CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

RANDY YORAM
AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

ANEXO B: PERFIL ESTRATIGRÁFICO

ELMER GUIDO BANDAN
CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

RANDY YORAM
AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258285

KEYNER LIDMER
PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

INGENIERIA
ARQUITECTURA
GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084

CERTIFICADO DE ENSAYO

PERFIL ESTRATIGRÁFICO
ASTM D420-69 AASHTO T86-70

SOLICITANTE	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA		
PROYECTO	: "REMODELACION DE VEREDA; REPARACION DE PAVIMENTO; EN EL(LA) ZONA DE ESTACIONAMIENTO FRENTE A CALLE 45-A Y LAS CALLES:29-A,28-B, 47-D,28-H,2-I, 300 EN LA URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO" con CUI N." 2686507		
MATERIAL	: SUELO - EXISTENTE		
UBICACIÓN	: URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA	FECHA	JUNIO 2025.

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : 01
PROF. (m) : 0.00 - 1.50

PROF. (m.)	ESTRATO		SIMBOLO GRAFICO	DESCRIPCION VISUAL DEL SUELO	CLASIFICACION.	
	CAPA	ESPESOR (m)			SUCS	AASTHO
0.05 – 0.40		0.40		TIERRA DE JARDIN	NP	NP
0.45 – 0.70	M-1	0.60		EL MATERIAL QUE PRESENTA ES ARCILLA LIMO ARENOSO (CL - ML) NO PLASTICA, CON 6.6 % DE CONTENIDO DE HUMEDAD, CUYA CLASIFICACIÓN ESTÁ CONFORMADO POR 1.1 % GRAVA, 39.3 % DE ARENA, 59.5 % DE FINOS	CL- ML	A-4
1.05 – 1.30	M-2	0.50		EL MATERIAL QUE PRESENTA ES LIMO (MH) DE ALTA PLASTICIDAD , CON 21.2 % DE CONTENIDO DE HUMEDAD, CUYA CLASIFICACIÓN ESTÁ CONFORMADO POR 3.2 % GRAVA, 4.9 % DE ARENA, 91.9 % DE FINOS	MH	A-7-5(20)

EDSON JHOEL CHILLÓN CORREA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 244995

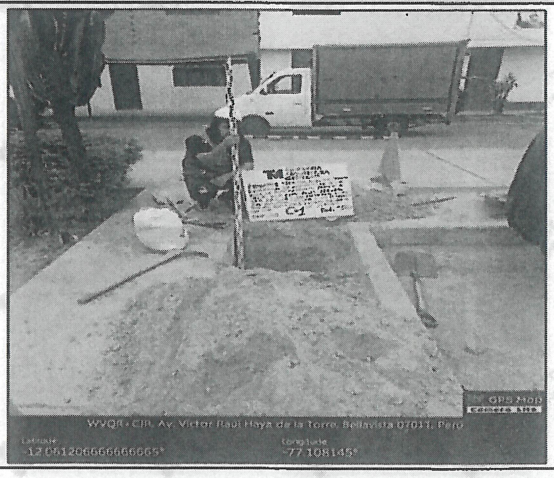
ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

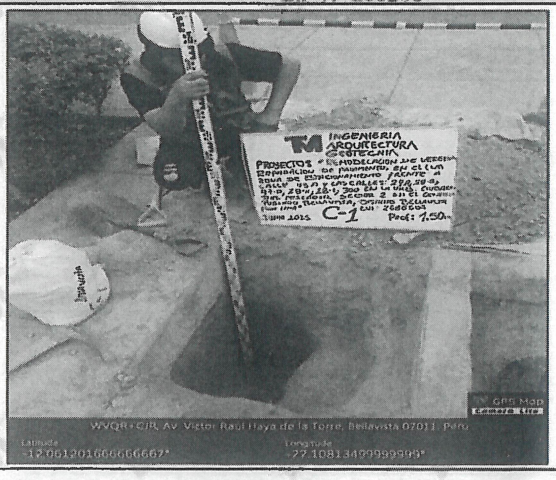
KEVNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

OBSERVACIONES





INGENIERIA
ARQUITECTURA
GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084

CERTIFICADO DE ENSAYO

PERFIL ESTRATIGRÁFICO
ASTM D420-69 AASHTO T86-70

SOLICITANTE	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA		
PROYECTO	: "REMODELACION DE VEREDA; REPARACION DE PAVIMENTO; EN EL(LA) ZONA DE ESTACIONAMIENTO FRENTE A CALLE 45-A Y LAS CALLES:29-A,28-B, 47-D,28-H,2-I, 300 EN LA URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO" con CUI N.° 2686507		
MATERIAL	: SUELO - EXISTENTE		
UBICACIÓN	: URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA	FECHA	JUNIO 2025.

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : 02
PROF. (m) : 0.00 - 1.50

PROF. (m.)	ESTRATO		SIMBOLO GRAFICO	DESCRIPCION VISUAL DEL SUELO	CLASIFICACION.	
	CAPA	ESPESOR (m)			SUCS	AASTHO
0.05 – 0.95	M-1	1.00		EL MATERIAL QUE PRESENTA ES ARCILLA LIMO ARENOSO (CL - ML) BAJA PLASTICIDAD, CON 18.3 % DE CONTENIDO DE HUMEDAD, CUYA CLASIFICACIÓN ESTÁ CONFORMADO POR 1.6 % GRAVA, 35.5 % DE ARENA, 62.9 % DE FINOS	CL- ML	A-4 (1)
1.00 – 1.50	M-2	0.50		EL MATERIAL QUE PRESENTA ES ARENA LIMOSA (SM) , CON 19.1 % DE CONTENIDO DE HUMEDAD, CUYA CLASIFICACIÓN ESTÁ CONFORMADO POR 0.6 % GRAVA, 53.0 % DE ARENA, 46.3 % DE FINOS	SM	A-4

EDSON JHOEL CHILLÓN CORREA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 244995

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 369859

KENNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA S.A.C.
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL

VºBº
Sub Gerencia de Obras, Catastro, Estudios y Proyectos

RANDY YOFAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

OBSERVACIONES





INGENIERIA
ARQUITECTURA
GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084

CERTIFICADO DE ENSAYO

PERFIL ESTRATIGRÁFICO
ASTM D420-69 AASHTO T86-70

SOLICITANTE	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA		
PROYECTO	: "REMODELACION DE VEREDA; REPARACION DE PAVIMENTO; EN EL(LA) ZONA DE ESTACIONAMIENTO FRENTE A CALLE 45-A Y LAS CALLES:29-A,28-B, 47-D,28-H,2-I, 300 EN LA URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO" con CUI N." 2686507		
MATERIAL	: SUELO - EXISTENTE		
UBICACIÓN	: URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA	FECHA	JUNIO 2025.

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : 03
PROF. (m) : 0.00 - 1.50

PROF. (m.)	ESTRATO		SIMBOLO GRAFICO	DESCRIPCION VISUAL DEL SUELO	CLASIFICACION.	
	CAPA	ESPESOR (m)			SUCS	AASTHO
0.05 – 0.40		0.40		TIERRA DE JARDIN	NP	NP
0.45 – 1.50	M-1	1.10		EL MATERIAL QUE PRESENTA ES ARCILLA LIMO ARENOSO (CL - ML) DE BAJA PLASTICIDAD , CON 18 % DE CONTENIDO DE HUMEDAD, CUYA CLASIFICACIÓN ESTÁ CONFORMADO POR 1.6 % GRAVA, 32.8 % DE ARENA, 65.6 % DE FINOS	CL - ML	A-4 (1)

EDSON JHOEL CHILLÓN CORREA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 244995

J & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL

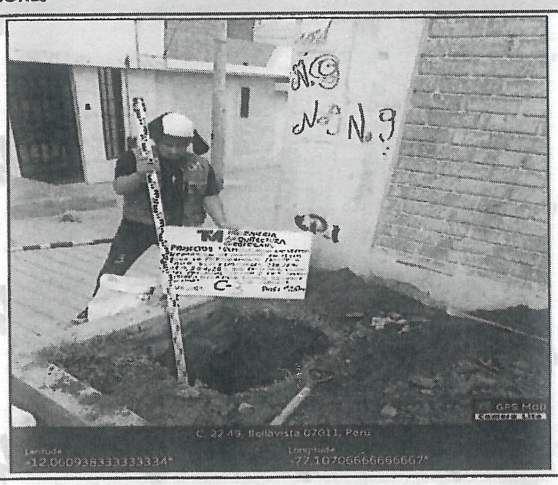
ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

OBSERVACIONES





PALASU SERVICIOS Y VENTAS GENERALES S.A.C

ANEXO C: CERTIFICADOS DE LOS ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA
V°B°
Sub Gerencia de Obras Privadas Saneamiento y Proyectos

RANDY YORAM
AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

KEYNER LIDMER
PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

ELMER GUIDO BANDAN
CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

INGENIERIA
ARQUITECTURA
GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084

CERTIFICADO DE ENSAYO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

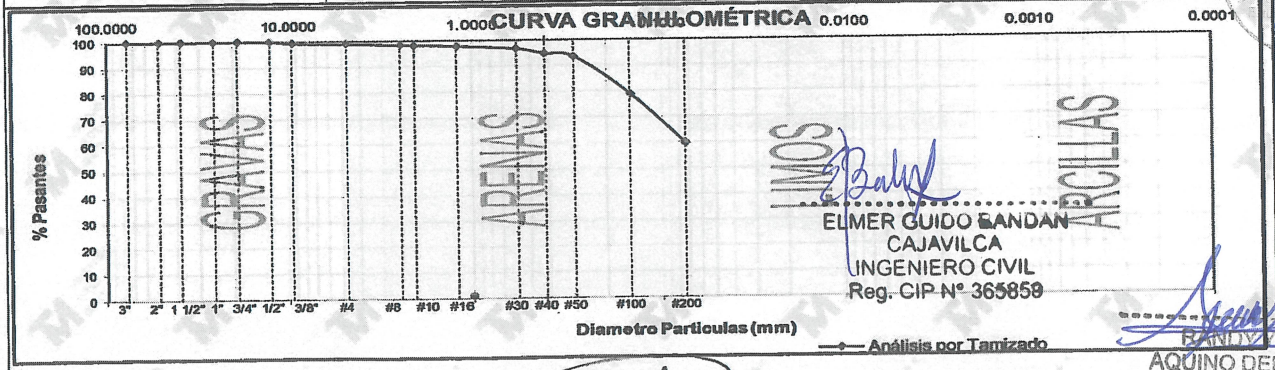
SOLICITANTE :	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA	INFORME No.:	1
PROYECTO:	"REMODELACION DE VEREDA; REPARACION DE PAVIMENTO; EN EL(LA) ZONA DE ESTACIONAMIENTO FRENTE A CALLE 45-A Y LAS CALLES:29-A,28-B, 47-D,28-H,2-I, 300 EN LA URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO" con CUI N.° 2686507	FECHA DE ENSAYO:	JUNIO 2025.
LOCALIZACIÓN:	URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA	MUESTRA No.:	C-1 - M1
MÉTODO DE ENSAYO :	ANÁLISIS POR TAMIZADO		
DESCRIPCIÓN MUESTRA :	ARCILLALIMOARENOSO CL ML NO PLÁSTICA, COLOR AMARILLENTO, (0)		

ANÁLISIS POR TAMIZADO

Masa total humeda total (g):	937.9	M1: Masa de la muestra total que pasa el tamiz #10, g:	540.2
Masa total seca calculada (g):	879.7	M2: Masa de la porción reducida ensayada del material pasa tamiz #10, g:	540.2

Tamiz		Peso Ret (g)	Masa ret. corregida de la fracción (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
U.S Standard	mm					
3"	76.200	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.800	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.100	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.400	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.700	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.510	6.82	6.8	0.8	0.8	99.2
#4	4.760	3.13	3.1	0.4	1.1	98.9
#8	2.380	5.14	5.1	0.6	1.7	98.3
#10	2.000	1.31	1.3	0.1	1.9	98.1
#16	1.190	3.84	3.8	0.4	2.3	97.7
#30	0.590	9.58	9.6	1.1	3.4	96.6
#40	0.420	16.40	16.4	1.9	5.3	94.7
#50	0.297	11.18	11.2	1.3	6.5	93.5
#100	0.149	129.08	129.1	14.7	21.2	78.8
#200	0.074	169.44	169.4	19.3	40.5	59.5
Pasa #200:			523.8	59.5	Total Tamizado (g) :	355.9

Masa seca lavada sobre el tamiz No. 200 (g):	356.1
Error (%):	0.06
Grava (%):	1.1
Arena (%):	39.3
Finos (%):	59.5
D60 (mm):	0.08
D30 (mm):	
D10 (mm)	
Cu:	N/A
Cc:	N/A
LL (%):	0.0
LP (%)	0.0
IP (%)	0.0
CLASIFICACIÓN:	
S.U.C.S.:	CL ML
AASHTO:	A-4



ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

BANDY OSCAR M. AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 288205

OBSERVACIONES

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.
Esta muestra no es reproducible ni total ni pacial sin la autorizacion de TYM INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.	EDSON JHOEL CHILLÓN CORREA	T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.
BRUNO R. ALCARRAZ QUISPE	INGENIERO CIVIL	ALICIA ALCARRAZ QUISPE
TECNICO DE LABORATORIO	CIP N° 244995	GERENTE GENERAL

INGENIERIA
ARQUITECTURA
GEOTECNIA

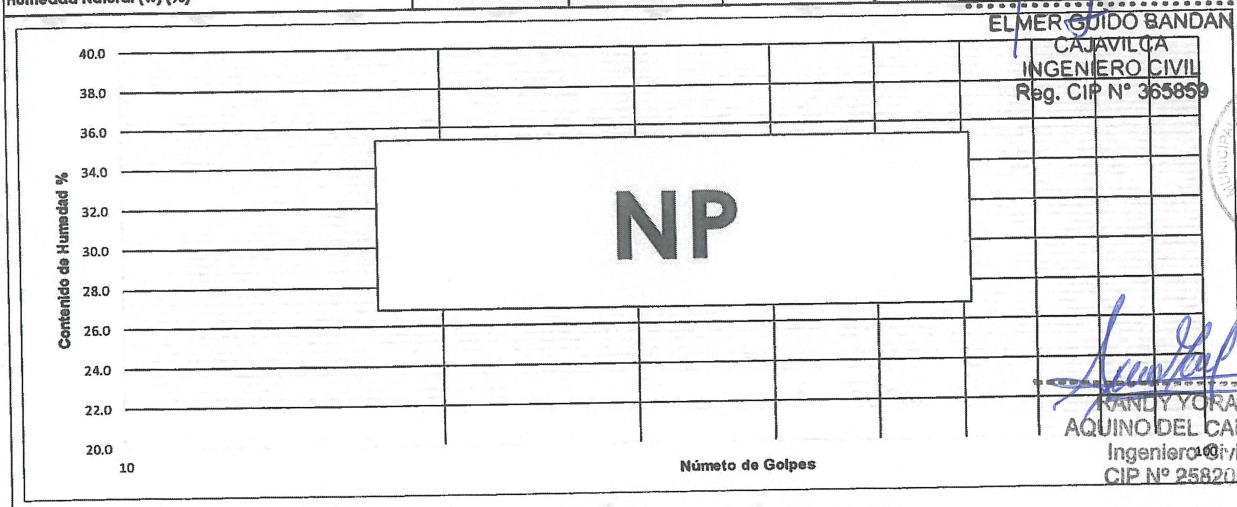
ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084

CERTIFICADO DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS
LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS - MTC E - 110 / 111

SOLICITANTE:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA	**INFORME No. :**	1
PROYECTO:	"REMODELACION DE VEREDA; REPARACION DE PAVIMENTO; EN EL(LA) ZONA DE ESTACIONAMIENTO FRENTE A CALLE 45-A Y LAS CALLES:29-A,28-B, 47-D,28-H,2-I, 300 EN LA URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO" con CUI N." 2686507	**FECHA DE RECEPCIÓN :**	JUNIO 2025.
PROCEDENCIA:	CALICATA 1	**FECHA DE ENSAYO :**	JUNIO 2025.
LOCALIZACIÓN:	URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA	**FECHA DE EMISIÓN :**	JUNIO 2025.
MÉTODO DE ENSAYO :	MÉTODO A	**MUESTRA No. :**	C-1 - M1
DESCRIPCIÓN MUESTRA :	ARCILLALIMOARENOSO CL ML NO PLÁSTICA, COLOR AMARILLENTO, (0)		

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Numero de golpes					
Recipiente Número					
Masa Suelo Húmedo + Recipiente (g)					
Masa Suelo Seco + Recipiente (g)		NP		NP	
Masa Recipiente (g)					
Masa Agua (g)					
Masa Suelo Seco (g)					
Humedad Natural (w) (%)					



ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

LÍMITE LIQUIDO LL (%):	NP	**LÍMITE PLÁSTICO LP (%):**	NP	**ÍNDICE DE PLASTICIDAD IP (%):**	NP

OBSERVACIONES:

Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.
Esta muestra no es reproducible ni total ni parcialmente sin la autorización de TYM INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C. BRUNO R. ALCARRAZ QUISPE TECNICO DE LABORATORIO	EDSON JHOEL CHILLÓN CORREA INGENIERO CIVIL CIP N° 244995	T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C. ALICIA ALCARRAZ QUISPE GERENTE GENERAL

INGENIERIA
ARQUITECTURA
GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084

CERTIFICADO DE ENSAYO

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216-71, MTC E 108-2000, NTP 339.127

SOLICITANTE	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA
PROYECTO	:	"REMODELACION DE VEREDA; REPARACION DE PAVIMENTO; EN EL(LA) ZONA DE ESTACIONAMIENTO FRENTE A CALLE 45-A Y LAS CALLES:29-A,28-B, 47-D,28-H,2-I, 300 EN LA URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO" con CUI N." 2686507
LOCALIZACIÓN	:	URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA **FECHA :** JUNIO 2025.

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA	:	1
MUESTRA	:	M-1
PROF. (m)	:	0.40 - 1.00

DATOS

Muestra	1
N° de tara	R-1
Peso de tara y muestra humeda (gr)	**524.92**
Peso de tara y muestra seca (gr)	**497.80**
Peso del agua (gr)	27.12
Peso de tara (gr)	**88.01**
Peso de suelo humedo (gr)	436.91
Peso de suelo seco (gr)	409.79
Contenido de humedad parcial (%)	6.6
Contenido de humedad final (%)	6.6

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

OBSERVACIONES: ----

REFERENCIAS:

INACAL (2019). NTP 339.127:2019 Suelos.
Determinación del contenido de humedad (por secado al horno)
Instituto Nacional de Calidad, Perú.

ASTM International (2010). ASTM D 2216 - 10: Standard Test Methods for Laboratory Determination of water (Moisture) Content of Soil and Rock by mass.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones - MTC (2021).
Manual de Ensayos de Materiales para Carreteras - MTC E 105.
Determinación del contenido de humedad del suelo (por secado en horno)
Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, Perú.

CONSIDERACIONES:

- El muestreo y la entrega de la muestra en las instalaciones del laboratorio de TYM INGENIERIA ARQUITECTURA y GEOTECNIA son responsabilidad del solicitante.
- Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.
- Los resultados reportados en el presente informe de ensayo son aplicables a la muestra de acuerdo a las condiciones en que se recibió.
- Prohibido la reproducción total o parcial, excepto con la autorización previa y por escrito de TYM INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA.

RANDY VORA AQUINO DEL CAR
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C. BRUNO R. ALCARRAZ QUISPE TECNICO DE LABORATORIO	EDSON JHOEL CHILLÓN CORREA INGENIERO CIVIL CIP N° 244995	T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C. ALICIA ALCARRAZ QUISPE GERENTE GENERAL

INGENIERIA
ARQUITECTURA
GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084

CERTIFICADO DE ENSAYO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

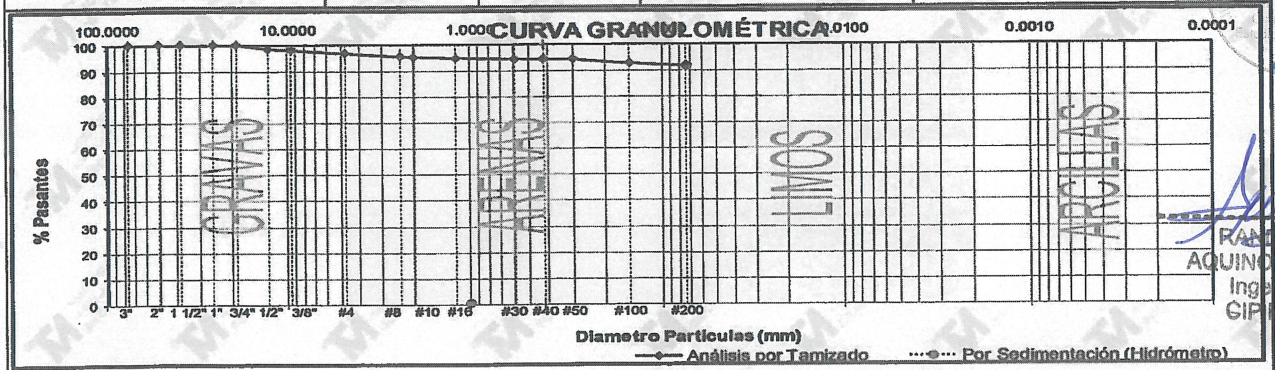
SOLICITANTE :	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA	INFORME No.:	
PROYECTO:	"REMODELACION DE VEREDA; REPARACION DE PAVIMENTO; EN EL(LA) ZONA DE ESTACIONAMIENTO FRENTE A CALLE 45-A Y LAS CALLES:29-A,28-B, 47-D,28-H,2-I, 300 EN LA URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO" con CUI N." 2686507	FECHA DE ENSAYO:	JUNIO 2025.
LOCALIZACIÓN:	URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA	MUESTRA No.:	C-1 - M2
MÉTODO DE ENSAYO :	ANÁLISIS POR TAMIZADO		
DESCRIPCIÓN MUESTRA :	LIMO MH DE MEDIANA PLASTICIDAD, COLOR LILA CLARO, (0)		

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

ANÁLISIS POR TAMIZADO

Masa total humeda total (g):	1001.0	M1: Masa de la muestra total que pasa el tamiz #10, g:	797.2
Masa total seca calculada (g):	825.7	M2: Masa de la porción reducida ensayada del material pasa tamiz #10, g:	797.2

Tamiz		Peso Ret (g)	Masa ret. corregida de la fracción (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa	Masa seca lavada sobre el tamiz No. 200 (g):	67.4
U.S Standard	mm						Error (%):	0.30
3"	76.200	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0	Grava (%):	3.2
2"	50.800	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0	Arena (%):	4.9
1 1/2"	38.100	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0	Finos (%):	91.9
1"	25.400	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0	D60 (mm):	
3/4"	19.000	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0	D30 (mm):	
1/2"	12.700	10.76	10.8	1.3	1.3	98.7	D10 (mm)	
3/8"	9.510	4.84	4.8	0.6	1.9	98.1	Cu:	N/A
#4	4.760	10.98	11.0	1.3	3.2	96.8	Cc:	N/A
#8	2.380	10.31	10.3	1.2	4.5	95.5	LL (%):	50.4
#10	2.000	1.77	1.8	0.2	4.7	95.3	LP (%)	33.4
#16	1.190	3.52	3.5	0.4	5.1	94.9	IP (%)	17.0
#30	0.590	2.77	2.8	0.3	5.4	94.6	CLASIFICACIÓN:	
#40	0.420	1.59	1.6	0.2	5.6	94.4	S.U.C.S.:	
#50	0.297	1.20	1.2	0.1	5.8	94.2	MH	
#100	0.149	11.73	11.7	1.4	7.2	92.8	AASHTO:	
#200	0.074	7.73	7.7	0.9	8.1	91.9	A-7-5(20)	
Pasa #200:			758.5	91.9	Total Tamizado (g) :		67.2	



RANDY ORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

OBSERVACIONES

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.
Esta muestra no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de TYM INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C. BRUNO R. ALCARRAZ QUISPE TECNICO DE LABORATORIO	EDSON JHOEL CHILLON CORREA INGENIERO CIVIL CIP N° 244995	T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C. ALICIA ALCARRAZ QUISPE GERENTE GENERAL

TM INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

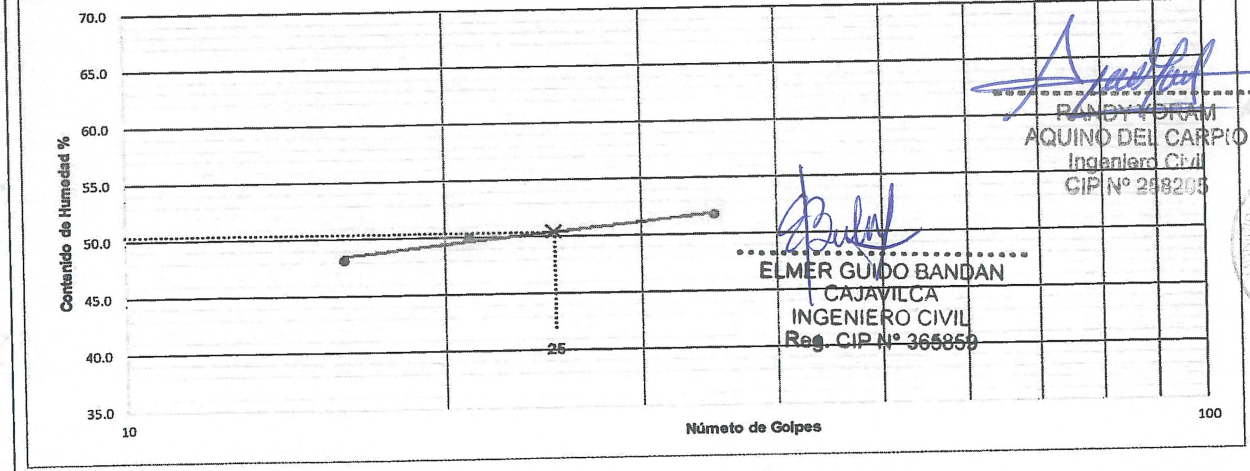
ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084

CERTIFICADO DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS
LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS - MTC E - 110 / 111

SOLICITANTE:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA	INFORME No. :	1
PROYECTO:	"REMODELACION DE VEREDA; REPARACION DE PAVIMENTO; EN EL(LA) ZONA DE ESTACIONAMIENTO FRENTE A CALLE 45-A Y LAS CALLES:29-A,28-B, 47-D,28-H,2-I, 300 EN LA URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO" con CUI N." 2686507	FECHA DE RECEPCIÓN :	JUNIO 2025.
PROCEDENCIA:	CALICATA 1	FECHA DE ENSAYO :	JUNIO 2025.
LOCALIZACIÓN:	URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA	FECHA DE EMISIÓN :	JUNIO 2025.
MÉTODO DE ENSAYO :	MÉTODO A	MUESTRA No. :	C-1 - M2
DESCRIPCIÓN MUESTRA :	LIMO MH DE MEDIANA PLASTICIDAD, COLOR LILA CLARO, (0)		

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
Numero de golpes	16	21	35		
Recipiente Número	1	2	3	4	5
Masa Suelo Húmedo + Recipiente (g)	70.5	72.8	84.9	30.7	28.6
Masa Suelo Seco + Recipiente (g)	61.2	64.7	73.4	29.2	27.5
Masa Recipiente (g)	41.7	48.5	51.3	24.7	24.3
Masa Agua (g)	9.4	8.1	11.5	1.5	1.1
Masa Suelo Seco (g)	19.5	16.2	22.1	4.5	3.2
Humedad Natural (w) (%)	48.2	50.1	51.8	32.4	33.4



LÍMITE LIQUIDO LL (%):	50.4	LÍMITE PLÁSTICO LP (%):	33.4	ÍNDICE DE PLASTICIDAD IP (%):	17.0

OBSERVACIONES:

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.
Esta muestra no es reproducible ni total ni parcial sin la autorizacion de TYM INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA

ELABORADO POR:
T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.
BRUNO R. ALCARRAZ QUISPE
TECNICO DE LABORATORIO

REVISADO POR:
EDSON JHOEL CHILLÓN CORREA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 244995

APROBADO POR:
INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL

RANDY KRAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 259205

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

V°B°

INGENIERIA
ARQUITECTURA
GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084

CERTIFICADO DE ENSAYO

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216-71, MTC E 108-2000, NTP 339.127

SOLICITANTE	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA
PROYECTO	:	"REMODELACION DE VEREDA; REPARACION DE PAVIMENTO; EN EL(LA) ZONA DE ESTACIONAMIENTO FRENTE A CALLE 45-A Y LAS CALLES:29-A,28-B, 47-D,28-H,2-I, 300 EN LA URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO" con CUI N." 2686507
LOCALIZACIÓN	:	URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA — **FECHA :** JUNIO 2025.

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA	:	01
MUESTRA	:	M-2
PROF. (m)	:	1.00 - 1.50

DATOS

Muestra	1
N° de tara	R-10
Peso de tara y muestra humeda (gr)	**548.07**
Peso de tara y muestra seca (gr)	**467.20**
Peso del agua (gr)	80.87
Peso de tara (gr)	**86.16**
Peso de suelo humedo (gr)	461.91
Peso de suelo seco (gr)	381.04
Contenido de humedad parcial (%)	21.2
Contenido de humedad final (%)	21.2

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

OBSERVACIONES: ----

REFERENCIAS:

INACAL (2019). NTP 339.127:2019 Suelos.
Determinación del contenido de humedad (por secado al horno)
Instituto Nacional de Calidad, Perú.

ASTM International (2010). ASTM D 2216 - 10: Standard Test Methods for Laboratory Determination of water (Moisture) Content of Soil and Rock by mass.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones - MTC (2021).
Manual de Ensayos de Materiales para Carreteras - MTC E 105.
Determinación del contenido de humedad del suelo (por secado en horno)
Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, Perú.

CONSIDERACIONES:

- El muestreo y la entrega de la muestra en las instalaciones del laboratorio de TYM INGENIERIA ARQUITECTURA y GEOTECNIA son responsabilidad del solicitante.
- Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.
- Los resultados reportados en el presente informe de ensayo son aplicables a la muestra de acuerdo a las condiciones en que se recibió.
- Prohibido la reproducción total o parcial, excepto con la autorización previa y por escrito de TYM INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA.

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C. BRUNO R. ALCARRAZ QUISPE TECNICO DE LABORATORIO	EDSON JHOED CHILLÓN CORREA INGENIERO CIVIL CIP N° 244995	T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C. ALICIA ALCARRAZ QUISPE GERENTE GENERAL

INGENIERIA
ARQUITECTURA
GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084

CERTIFICADO DE ENSAYO

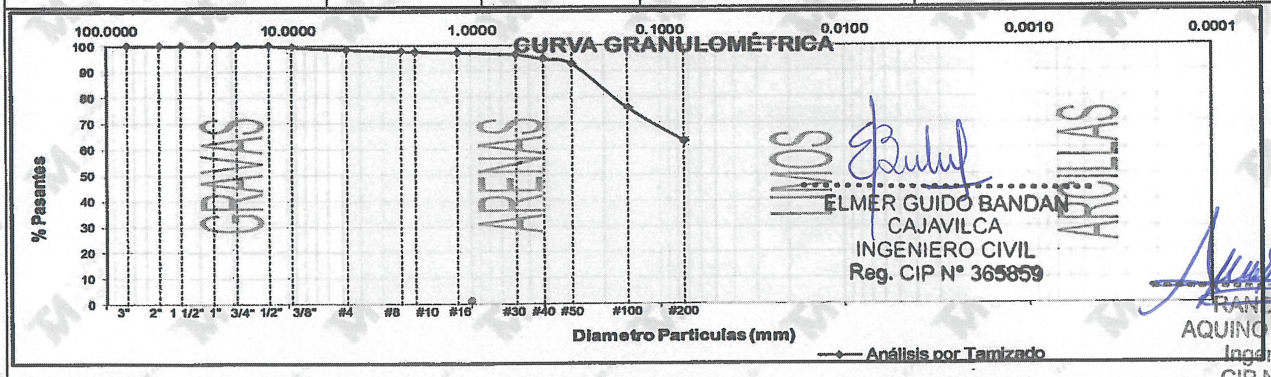
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

SOLICITANTE :	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA	**INFORME No.:**	1
PROYECTO:	"REMODELACION DE VEREDA; REPARACION DE PAVIMENTO; EN EL(LA) ZONA DE ESTACIONAMIENTO FRENTE A CALLE 45-A Y LAS CALLES:29-A,28-B, 47-D,28-H,2-I, 300 EN LA URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO" con CUI N." 2686507	**FECHA DE ENSAYO:**	JUNIO 2025.
LOCALIZACIÓN:	URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA	**MUESTRA No.:**	C-2 - M1
MÉTODO DE ENSAYO :	ANÁLISIS POR TAMIZADO		
DESCRIPCIÓN MUESTRA :	ARCILLAARCILLA LIMOSAARENOSO CL CL-ML DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR MARRON , (0)		

ANÁLISIS POR TAMIZADO

Masa total humeda total (g):	775.0	M1: Masa de la muestra total que pasa el tamiz #10, g:	428.6
Masa total seca calculada (g):	654.9	M2: Masa de la porción reducida ensayada del material pasa tamiz #10, g:	428.6

Tamiz		Peso Ret (g)	Masa ret. corregida de la fracción (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa	Masa seca lavada sobre el tamiz No. 200 (g):	243.3
U.S Standard	mm						Error (%):	0.08
3"	76.200	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0	Grava (%):	1.6
2"	50.800	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0	Arena (%):	35.5
1 1/2"	38.100	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0	Finos (%):	62.9
1"	25.400	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0	D60 (mm):	
3/4"	19.000	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0	D30 (mm):	
1/2"	12.700	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0	D10 (mm)	
3/8"	9.510	4.39	4.4	0.7	0.7	99.3	Cu:	N/A
#4	4.760	6.12	6.1	0.9	1.6	98.4	Cc;	N/A
#8	2.380	5.17	5.2	0.8	2.4	97.6	LL (%):	26.5
#10	2.000	1.11	1.1	0.2	2.6	97.4	LP (%)	21.1
#16	1.190	1.98	2.0	0.3	2.9	97.1	IP (%)	5.4
#30	0.590	5.44	5.4	0.8	3.7	96.3	CLASIFICACIÓN:	
#40	0.420	11.30	11.3	1.7	5.4	94.6	S.U.C.S.:	
#50	0.297	11.77	11.8	1.8	7.2	92.8	CL CL-ML	
#100	0.149	112.35	112.4	17.2	24.4	75.6	AASHTO:	
#200	0.074	83.50	83.5	12.7	37.1	62.9	A-4(1)	
Pasa #200:			411.8	62.9	Total Tamizado (g) :		243.1	



ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

FRANCY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

OBSERVACIONES

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.
Esta muestra no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de TYM INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA

ELABORADO POR:	REVISADO POR	APROBADO POR:
T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C. BRUNO R. ALCARRAZ QUISPE TECNICO DE LABORATORIO	EDSON JHOEL CHILLÓN CORREA INGENIERO CIVIL CIP N° 244995	T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C. ALICIA ALCARRAZ QUISPE GERENTE GENERAL

INGENIERIA
ARQUITECTURA
GEOTECNIA

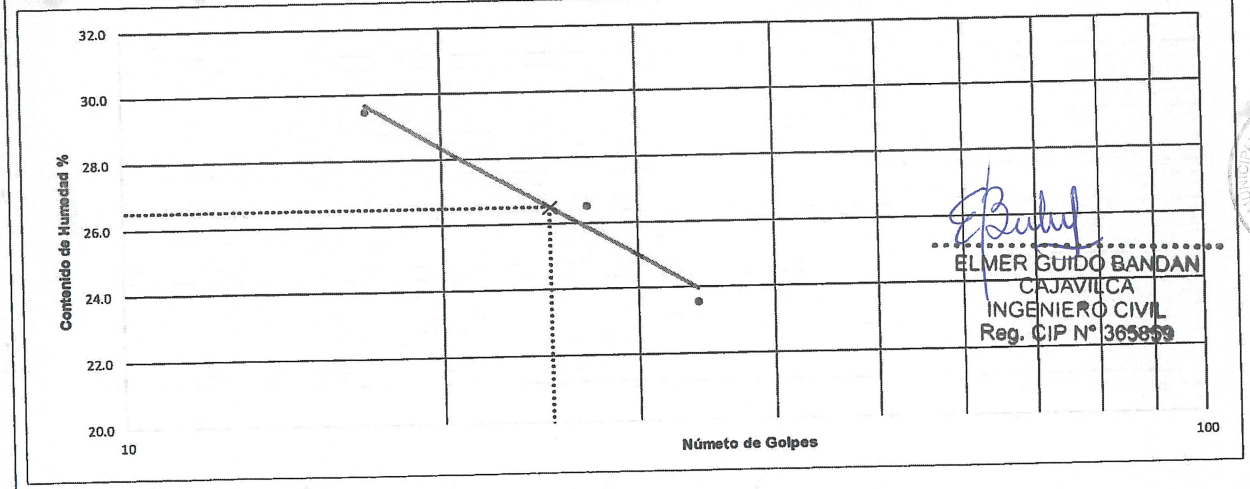
ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084

CERTIFICADO DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS
LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS - MTC E - 110 / 111

SOLICITANTE:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA	**INFORME No. :**	1
PROYECTO:	"REMODELACION DE VEREDA; REPARACION DE PAVIMENTO; EN EL(LA) ZONA DE ESTACIONAMIENTO FRENTE A CALLE 45-A Y LAS CALLES:29-A,28-B, 47-D,28-H,2-I, 300 EN LA URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO" con CUI N." 2686507	**FECHA DE RECEPCIÓN :**	JUNIO 2025.
PROCEDENCIA:	CALICATA 2	**FECHA DE ENSAYO :**	JUNIO 2025.
LOCALIZACIÓN:	URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA	**FECHA DE EMISIÓN :**	JUNIO 2025.
MÉTODO DE ENSAYO :	MÉTODO A	**MUESTRA No. :**	C-2 - M1
DESCRIPCIÓN MUESTRA :	ARCILLAARCILLA LIMOSAARENOSO CL CL-ML DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR MARRON , (0)		

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Numero de golpes	17	27	34		
Recipiente Número	1	2	3	4	5
Masa Suelo Húmedo + Recipiente (g)	83.6	81.6	82.3	82.7	84.6
Masa Suelo Seco + Recipiente (g)	75.8	73.9	75.8	81.4	83.2
Masa Recipiente (g)	49.3	44.9	48.0	74.8	76.4
Masa Agua (g)	7.8	7.7	6.6	1.4	1.4
Masa Suelo Seco (g)	26.5	29.0	27.8	6.6	6.8
Humedad Natural (w) (%)	**29.5**	**26.5**	**23.6**	**20.7**	**21.1**



ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

LÍMITE LIQUIDO LL (%):	**26.5**	**LÍMITE PLÁSTICO LP (%):**	**21.1**	**ÍNDICE DE PLASTICIDAD IP (%):**	**5.4**

OBSERVACIONES:

Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.
Esta muestra no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de TYM INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA

ELABORADO POR:

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.
BRUNO R. ALCARRAZ QUISPE
TECNICO DE LABORATORIO

REVISADO POR:

EDSON JHOEL CHILLÓN CORREA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 244995

APROBADO POR:

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL

RANDY YORAM AQUINO DEL CAR
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

TM INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084

CERTIFICADO DE ENSAYO

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216-71, MTC E 108-2000, NTP 339.127

SOLICITANTE	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA
PROYECTO	:	"REMODELACION DE VEREDA; REPARACION DE PAVIMENTO; EN EL(LA) ZONA DE ESTACIONAMIENTO FRENTE A CALLE 45-A Y LAS CALLES:29-A,28-B, 47-D,28-H,2-I, 300 EN LA URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO" con CUI N." 2686507
LOCALIZACIÓN	:	URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA **FECHA :** JUNIO 2025.

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA	:	2
MUESTRA	:	M-1
PROF. (m)	:	0.00 - 1.00

DATOS

Muestra	1
N° de tara	V-4
Peso de tara y muestra humeda (gr)	513.45
Peso de tara y muestra seca (gr)	445.40
Peso del agua (gr)	68.05
Peso de tara (gr)	74.17
Peso de suelo humedo (gr)	439.28
Peso de suelo seco (gr)	371.23
Contenido de humedad parcial (%)	18.3
Contenido de humedad final (%)	18.3

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

OBSERVACIONES: ----

REFERENCIAS:

INACAL (2019). NTP 339.127:2019 Suelos. Determinación del contenido de humedad (por secado al horno) Instituto Nacional de Calidad, Perú.

ASTM International (2010). ASTM D 2216 - 10: Standard Test Methods for Laboratory Determination of water (Moisture) Content of Soil and Rock by mass.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones - MTC (2021). Manual de Ensayos de Materiales para Carreteras - MTC E 105. Determinación del contenido de humedad del suelo (por secado en horno) Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, Perú.

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPI
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

CONSIDERACIONES:

- El muestreo y la entrega de la muestra en las instalaciones del laboratorio de TYM INGENIERIA ARQUITECTURA y GEOTECNIA son responsabilidad del solicitante.
- Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.
- Los resultados reportados en el presente informe de ensayo son aplicables a la muestra de acuerdo a las condiciones en que se recibió.
- Prohibido la reproducción total o parcial, excepto con la autorización previa y por escrito de TYM INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C. BRUNO R. ALCARRAZ QUISPE TECNICO DE LABORATORIO	EDSON JHOEL CHILLÓN CORREA INGENIERO CIVIL CIP N° 244995	T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C. ALICIA ALCARRAZ QUISPE GERENTE GENERAL

INGENIERIA
ARQUITECTURA
GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084

CERTIFICADO DE ENSAYO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

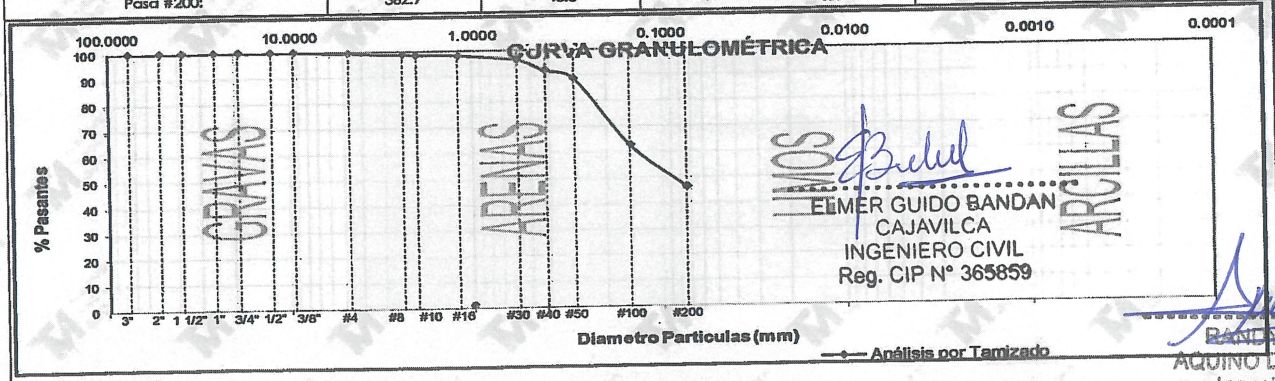
SOLICITANTE :	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA	INFORME No.:	1
PROYECTO:	"REMODELACION DE VEREDA: REPARACION DE PAVIMENTO; EN EL(LA) ZONA DE ESTACIONAMIENTO FRENTE A CALLE 45-A Y LAS CALLES:29-A,28-B, 47-D,28-H,2-I, 300 EN LA URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO" con CUI N.° 2686507	FECHA DE ENSAYO:	JUNIO 2025.
LOCALIZACIÓN:	URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA. DISTRITO DE BELLAVISTA	MUESTRA No.:	C-2 - M2
MÉTODO DE ENSAYO :	ANÁLISIS POR TAMIZADO		
DESCRIPCIÓN MUESTRA :	ARENA LIMOSA SM NO PLÁSTICA, COLOR AMARILLENTO, (0)		

ANÁLISIS POR TAMIZADO

Masa total humeda total (g):	932.6	M1: Masa de la muestra total que pasa el tamiz #10, g:	374.5
Masa total seca calculada (g):	783.3	M2: Masa de la porción reducida ensayada del material pasa tamiz #10, g:	374.5

Tamiz U.S Standard	Tamiz mm	Peso Ret (g)	Masa ret. corregida de la fracción (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
3"	76.200	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.800	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.100	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.400	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.700	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.510	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0
#4	4.760	4.96	5.0	0.6	0.6	99.4
#8	2.380	5.34	5.3	0.7	1.3	98.7
#10	2.000	1.30	1.3	0.2	1.5	98.5
#16	1.190	2.87	2.9	0.4	1.8	98.2
#30	0.590	15.22	15.2	1.9	3.8	96.2
#40	0.420	33.82	33.8	4.3	8.1	91.9
#50	0.297	24.61	24.6	3.1	11.2	88.8
#100	0.149	204.88	204.9	26.2	37.4	62.6
#200	0.074	127.42	127.4	16.3	53.7	46.3
Pasa #200:			362.9	46.3	Total Tamizado (g) :	420.4

Masa seca lavada sobre el tamiz No. 200 (g):	420.6
Error (%):	0.05
Grava (%):	0.6
Arena (%):	53.0
Finos (%):	46.3
D60 (mm):	0.13
D30 (mm):	
D10 (mm)	
Cu:	N/A
Cc:	N/A
LL (%):	0.0
LP (%)	0.0
IP (%)	0.0
CLASIFICACIÓN:	
S.U.C.S.:	SM
AASHTO:	A-4



ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

OBSERVACIONES

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.
Esta muestra no es reproducible ni total ni pacial sin la autorizacion de TYM INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C. BRUNO R. ALCARRAZ QUISPE TECNICO DE LABORATORIO	EDSON JHOEL CHILLÓN CORREA INGENIERO CIVIL CIP N° 244995	T & M INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA S.A.C. ALICIA ALCARRAZ QUISPE GERENTE GENERAL

INGENIERIA
ARQUITECTURA
GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084

CERTIFICADO DE ENSAYO

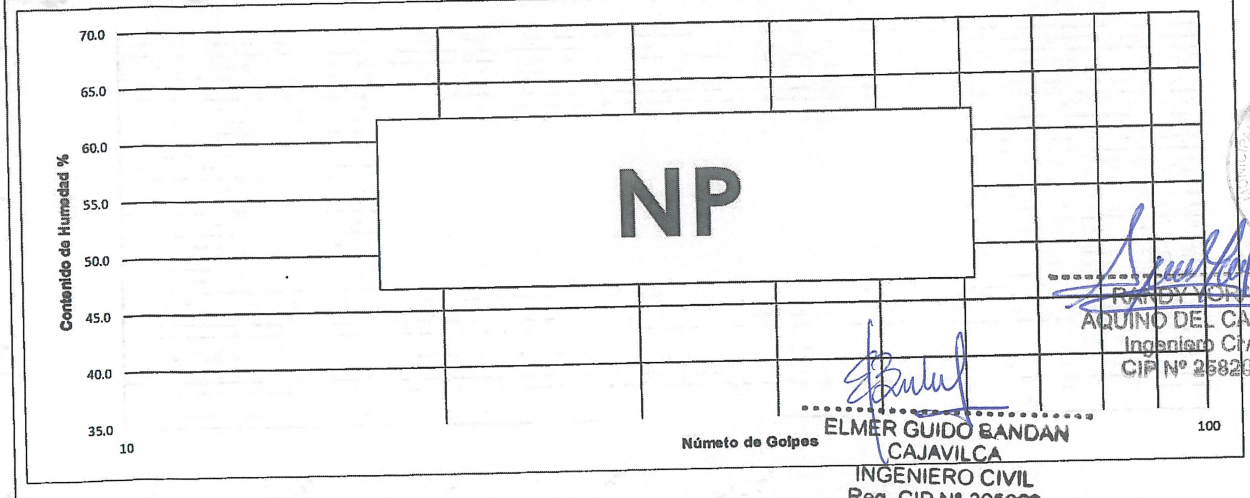
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS
LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS - MTC E - 110 / 111

SOLICITANTE:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA	**INFORME No. :**	1
PROYECTO:	"REMODELACION DE VEREDA; REPARACION DE PAVIMENTO; EN EL(LA) ZONA DE ESTACIONAMIENTO FRENTE A CALLE 45-A Y LAS CALLES:29-A,28-B, 47-D,28-H,2-I, 300 EN LA URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO" con CUI N." 2686507	**FECHA DE RECEPCIÓN :**	JUNIO 2025.
PROCEDENCIA:	CALICATA 2	**FECHA DE ENSAYO :**	JUNIO 2025.
LOCALIZACIÓN:	URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA	**FECHA DE EMISIÓN :**	JUNIO 2025.
MÉTODO DE ENSAYO :	MÉTODO A	**MUESTRA No. :**	C-2 - M2
DESCRIPCIÓN MUESTRA :	ARENA LIMOSA SM NO PLÁSTICA, COLOR AMARILLENTO, (0)		

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Numero de golpes					
Recipiente Número					
Masa Suelo Húmedo + Recipiente (g)					
Masa Suelo Seco + Recipiente (g)					
Masa Recipiente (g)					
Masa Agua (g)					
Masa Suelo Seco (g)					
Humedad Natural (w) (%)					

NP

NP



NP

RANDY YON M. AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP Nº 258205

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 365859

LÍMITE LIQUIDO LL (%):	NP	LÍMITE PLÁSTICO LP (%):	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD IP (%):	NP

OBSERVACIONES:
Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.
Esta muestra no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de TYM INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C. BRUNO R. ALCARRAZ QUISPE TECNICO DE LABORATORIO	EDSON JHOEL CHILLON CORREA INGENIERO CIVIL CIP N° 244995	J & M INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA S.A.C. ALICIA ALCARRAZ QUISPE GERENTE GENERAL

INGENIERIA
ARQUITECTURA
GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084

CERTIFICADO DE ENSAYO

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216-71, MTC E 108-2000, NTP 339.127

SOLICITANTE	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA
PROYECTO	:	"REMODELACION DE VEREDA; REPARACION DE PAVIMENTO; EN EL(LA) ZONA DE ESTACIONAMIENTO FRENTE A CALLE 45-A Y LAS CALLES:29-A,28-B, 47-D,28-H,2-I, 300 EN LA URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO" con CUI N." 2686507
LOCALIZACIÓN	:	URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA — **FECHA :** JUNIO 2025.

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA	:	2
MUESTRA	:	M-2
PROF. (m)	:	1.00 - 1.50

DATOS

Muestra	1
N° de tara	R-2
Peso de tara y muestra humeda (gr)	**520.55**
Peso de tara y muestra seca (gr)	**450.66**
Peso del agua (gr)	69.89
Peso de tara (gr)	**83.84**
Peso de suelo humedo (gr)	436.71
Peso de suelo seco (gr)	366.82
Contenido de humedad parcial (%)	19.1
Contenido de humedad final (%)	19.1

OBSERVACIONES: ----

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

REFERENCIAS:

INACAL (2019). NTP 339.127:2019 Suelos. Determinación del contenido de humedad (por secado al horno) Instituto Nacional de Calidad, Perú.

ASTM International (2010). ASTM D 2216 - 10: Standard Test Methods for Laboratory Determination of water (Moisture) Content of Soil and Rock by mass.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones - MTC (2021). Manual de Ensayos de Materiales para Carreteras - MTC E 105. Determinación del contenido de humedad del suelo (por secado en horno) Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, Perú.

IVAN YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

CONSIDERACIONES:

- '- El muestreo y la entrega de la muestra en las instalaciones del laboratorio de TYM INGENIERIA ARQUITECTURA y GEOTECNIA son responsabilidad del solicitante.
- '-Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.
- '-Los resultados reportados en el presente informe de ensayo son aplicables a la muestra de acuerdo a las condiciones en que se recibió.
- '-Prohibido la reproducción total o parcial, excepto con la autorización previa y por escrito de TYM INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.	EDSON JHOEL CHILLÓN CORREA	T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.
BRUNO R. ALCARRAZ QUISPE	INGENIERO CIVIL	ALICIA ALCARRAZ QUISPE
TÉCNICO DE LABORATORIO	CIP N° 244995	GERENTE GENERAL

INGENIERIA
ARQUITECTURA
GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084

CERTIFICADO DE ENSAYO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

SOLICITANTE:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA	INFORME No.:	1
PROYECTO:	"REMODELACION DE VEREDA; REPARACION DE PAVIMENTO; EN EL(LA) ZONA DE ESTACIONAMIENTO FRENTE A CALLE 45-A Y LAS CALLES:29-A,28-B, 47-D,28-H,2-I, 300 EN LA URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO" con CUI N." 2686507	FECHA DE ENSAYO:	JUNIO 2025.
LOCALIZACIÓN:	URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA	MUESTRA No.:	C-3 - M1
MÉTODO DE ENSAYO:	ANÁLISIS POR TAMIZADO		
DESCRIPCIÓN MUESTRA:	ARCILLAARCILLA LIMOSAARENOSO CL CL-ML DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR MARRON , (0)		

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 365859

ANÁLISIS POR TAMIZADO

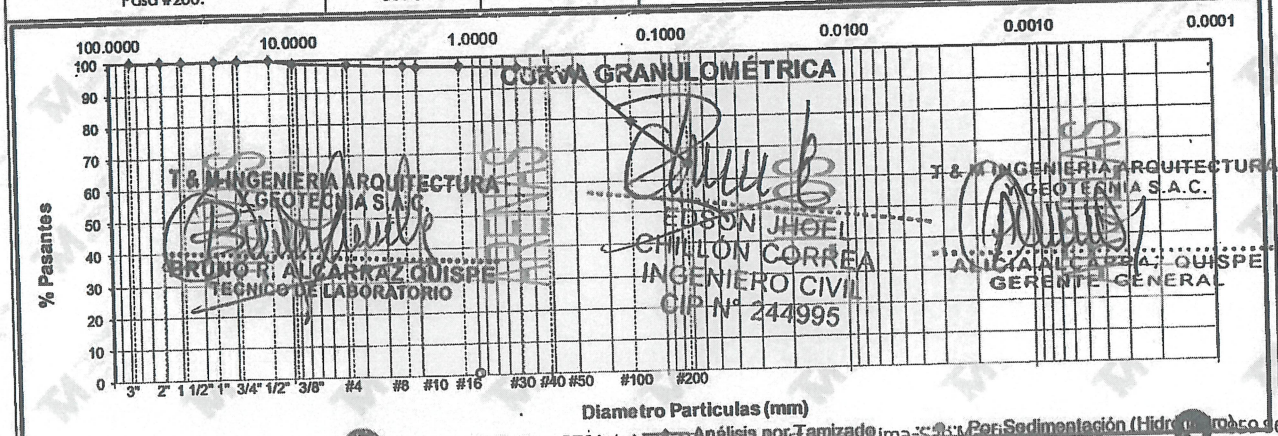
Masa total humeda total (g):	1010.7	M1: Masa de la muestra total que pasa el tamiz #10, g:	583.2
Masa total seca calculada (g):	856.6	M2: Masa de la porción reducida ensayada del material pasa tamiz #10, g:	583.2

Tamiz U.S Standard	Tamiz mm	Peso Ret (g)	Masa ret. corregida de la fracción (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
3"	76.200	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.800	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.100	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.400	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.700	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.510	7.81	7.8	0.9	0.9	99.1
#4	4.760	6.20	6.2	0.7	1.6	98.4
#8	2.380	6.24	6.2	0.7	2.4	97.6
#10	2.000	1.22	1.2	0.1	2.5	97.5
#16	1.190	2.86	2.9	0.3	2.8	97.2
#30	0.590	5.52	5.5	0.6	3.5	96.5
#40	0.420	13.40	13.4	1.6	5.0	95.0
#50	0.297	8.84	8.8	1.0	6.1	93.9
#100	0.149	130.91	130.9	15.3	21.4	78.6
#200	0.074	111.83	111.8	13.1	34.4	65.6
Pasa #200:			561.8	65.6	Total Tamizado (g) :	294.8

Masa seca lavada sobre el tamiz No. 200 (g):	295.0
Error (%):	0.07
Grava (%):	1.6
Arena (%):	32.8
Finos (%):	65.6
D60 (mm):	
D30 (mm):	
D10 (mm)	
Cu:	N/A
Cc;	N/A
LL (%):	22.2
LP (%)	17.4
IP (%)	4.8
CLASIFICACIÓN:	
S.U.C.S.:	
CL CL-ML	
AASHTO:	
A-4(1)	

DANDY YORAM
AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP Nº 258205

V°B°
Sub Gerente de Obras Públicas
Estudios y Proyectos



T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.
BRUNO R. ALCARRAZ QUISPE
TECNICO DE LABORATORIO

EDSON JHOEL CHILLON CORREA
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 244995

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL

INGENIERIA
ARQUITECTURA
GEOTECNIA

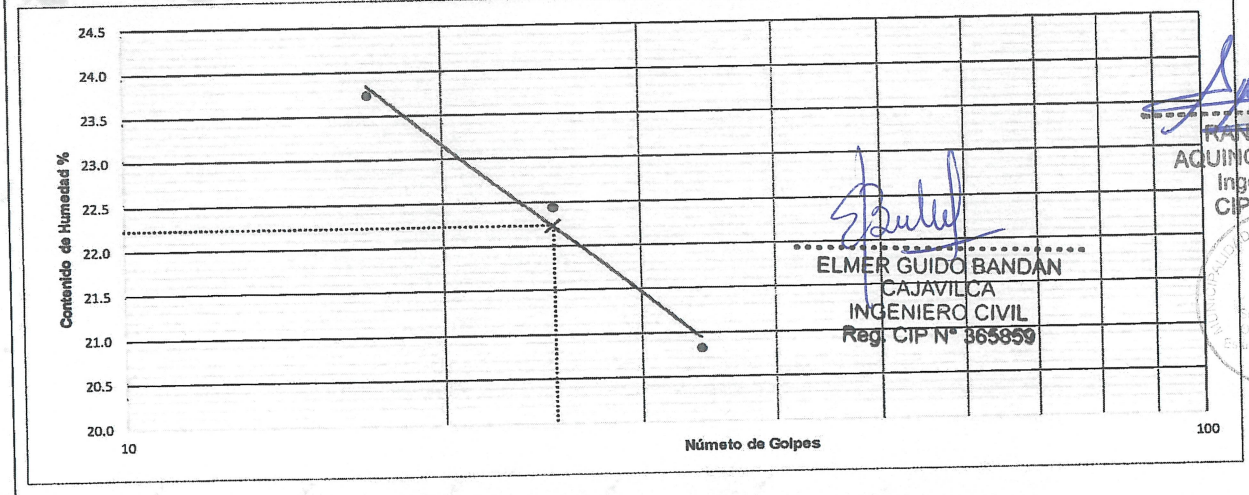
ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084

CERTIFICADO DE ENSAYO

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS
LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS - MTC E - 110 / 111

SOLICITANTE:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA	INFORME No. :	1
PROYECTO:	"REMODELACION DE VEREDA; REPARACION DE PAVIMENTO; EN EL(LA) ZONA DE ESTACIONAMIENTO FRENTE A CALLE 45-A Y LAS CALLES 29-A,28-B, 47-D,28-H,2-I, 300 EN LA URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO" con CUI N." 2686507	FECHA DE RECEPCIÓN :	JUNIO 2025.
PROCEDENCIA:	CALICATA 3	FECHA DE ENSAYO :	JUNIO 2025.
LOCALIZACIÓN:	URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA	FECHA DE EMISIÓN :	JUNIO 2025.
MÉTODO DE ENSAYO :	MÉTODO A	MUESTRA No. :	C-3 - M1
DESCRIPCIÓN MUESTRA :	ARCILLAARCILLA LIMOSAARENOSO CL CL-ML DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR MARRON . (0)		

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
Numero de golpes	17	25	34		
Recipiente Número	1	2	3	4	5
Masa Suelo Húmedo + Recipiente (g)	81.2	82.8	86.5	36.7	31.7
Masa Suelo Seco + Recipiente (g)	75.5	76.5	79.4	35.0	30.5
Masa Recipiente (g)	51.4	48.7	45.3	25.5	23.6
Masa Agua (g)	5.7	6.3	7.1	1.7	1.2
Masa Suelo Seco (g)	24.1	27.9	34.0	9.5	6.9
Humedad Natural (w) (%)	23.7	22.4	20.8	17.9	17.4



LÍMITE LIQUIDO LL (%):	22.2	LÍMITE PLÁSTICO LP (%):	17.4	ÍNDICE DE PLASTICIDAD IP (%):	4.8

OBSERVACIONES: Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.
Esta muestra no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de TYM INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA

ELABORADO POR:
T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.
BRUNO R. ALCARRAZ QUISPE
TECNICO DE LABORATORIO

REVISADO POR:
EDSON JHOEL CHILLÓN CORREA
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 244995

APROBADO POR:
T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL

RAND YONAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP Nº 259205

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 365859

VºBº

INGENIERIA
ARQUITECTURA
GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084

CERTIFICADO DE ENSAYO

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216-71, MTC E 108-2000, NTP 339.127

SOLICITANTE	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA
PROYECTO	:	"REMODELACION DE VEREDA; REPARACION DE PAVIMENTO; EN EL(LA) ZONA DE ESTACIONAMIENTO FRENTE A CALLE 45-A Y LAS CALLES:29-A,28-B, 47-D,28-H,2-I, 300 EN LA URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO" con CUI N." 2686507
LOCALIZACIÓN	:	URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA **FECHA :** JUNIO 2025.

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA	:	3
MUESTRA	:	M-1
PROF. (m)	:	0.40 - 1.50

DATOS

Muestra	1
N° de tara	R-7
Peso de tara y muestra humeda (gr)	511.14
Peso de tara y muestra seca (gr)	445.83
Peso del agua (gr)	65.31
Peso de tara (gr)	82.82
Peso de suelo humedo (gr)	428.32
Peso de suelo seco (gr)	363.01
Contenido de humedad parcial (%)	18.0
Contenido de humedad final (%)	18.0

OBSERVACIONES: ----

REFERENCIAS:

INACAL (2019). NTP 339.127:2019 Suelos.
Determinación del contenido de humedad (por secado al horno)
Instituto Nacional de Calidad, Perú.

ASTM International (2010). ASTM D 2216 - 10: Standard Test Methods for Laboratory Determination of water (Moisture) Content of Soil and Rock by mass.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones - MTC (2021).
Manual de Ensayos de Materiales para Carreteras - MTC E 105.
Determinación del contenido de humedad del suelo (por secado en horno)
Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, Perú.

CONSIDERACIONES:

- El muestreo y la entrega de la muestra en las instalaciones del laboratorio de TYM INGENIERIA ARQUITECTURA y GEOTECNIA son responsabilidad del solicitante.
- Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.
- Los resultados reportados en el presente informe de ensayo son aplicables a la muestra de acuerdo a las condiciones en que se recibió.
- Prohibido la reproducción total o parcial, excepto con la autorización previa y por escrito de TYM INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA.

RANDY YORVIM
AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

ELMER GUIDO BANDAN
CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C. BRUNO R. ALCARRAZ QUISPE TECNICO DE LABORATORIO	EDSON JHOEL CHILLÓN CORREA INGENIERO CIVIL CIP N° 244995	T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C. ALICIA ALCARRAZ QUISPE GERENTE GENERAL

T&M INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084

INFORME DE ENSAYO

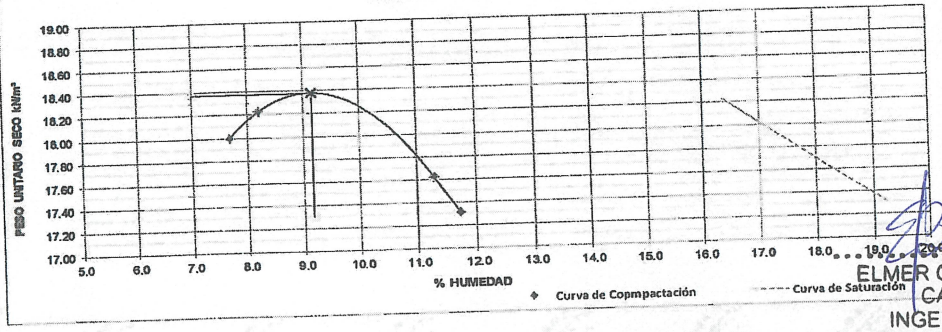
RELACIONES DE HUMEDAD – PESO UNITARIO SECO EN LOS SUELOS (ENSAYO MODIFICADO DE COMPACTACIÓN)

SOLICITANTE:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA	INFORME No.	1
PROYECTO :	"REMODELACION DE VEREDA: REPARACION DE PAVIMENTO: EN EL(LA) ZONA DE ESTACIONAMIENTO FRENTE A CALLE 45-A Y LAS CALLES:29-A,28-B, 47-D,28-H,2-I, 300 EN LA URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO" con CUI N.° 2686507	FECHA DE ENSAYO:	JUNIO 2025.
		FECHA DE EMISIÓN:	JUNIO 2025.
LOCALIZACIÓN:	URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA		
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	ARCILLALIMOARENOSO CL ML NO PLÁSTICA, COLOR AMARILLENTO, (0)	MUESTRA No:	C-1 -M1

REQUIERE CORRECCIÓN SOBRETAMAÑOS	FRACCIÓN	PORCENTAJE DE FRACCIÓN	HUMEDAD (%)	HUMEDAD CORREGIDA	GRAVEDAD ESPECÍFICA	GRAVEDAD ESPECÍFICA PONDERADA
NO	GRUESA P_{FG} (%)				2.68	2.68
	FINA P_{FE} (%)	100			2.68	

COMPACTACIÓN DE LAS MUESTRAS				MÉTODO DE ENSAYO:	A
PRUEBA	Und	1	2	3	4
MATERIAL PASANTE EN EL TAMIZ 4"	g	2500	2500	2500	2500
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	No	25	25	25	25
NUMERO DE MOLDE	No	4	4	4	4
VOLUMEN MOLDE	cm^3	927.77	927.77	927.77	927.77
MASA MUESTRA HUMEDA Y MOLDE	g	5803.6	5835.6	5825.5	5800
MASA DEL MOLDE	g	3970	3970	3970	3970.0
MASA MUESTRA HUMEDA	g	1833.6	1865.6	1855.5	1830
HUMEDAD DE COMPACTACIÓN					
NUMERO DE RECIPIENTE	No	V-1	V-2	V-3	V-4
MASA MUESTRA HUMEDA Y MOLDE	g	392.5	335.2	315.8	350.9
MASA MUESTRA SECA Y MOLDE	g	369.8	315.4	291.2	322.0
MASA DEL MOLDE	g	74.0	74.0	74.0	75.0
MASA DEL AGUA	g	22.7	19.8	24.6	28.9
MASA DE LA MUESTRA SECA	g	295.8	241.4	217.3	247
% de HUMEDAD	%	7.7	8.2	11.3	11.7
DETERMINACIÓN DEL PESOS UNITARIOS DE LOS ESPECÍMENES					
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm^3	1.976	2.011	2.000	1.973
DENSIDAD SECA	g/cm^3	1.836	1.858	1.797	1.8
PESO UNITARIO SECO	kN/m^3	18.00	18.22	17.62	17.31
	lbf/pie^3	114.59	116.02	112.17	110.23
HUMEDAD DE SATURACIÓN					
HUMEDAD DE SATURACIÓN	%	17.1	16.4	18.2	19.2

CURVA DE COMPACTACIÓN



PESO UNITARIO SECO MÁXIMO	
18.38	kN/m^3
1874	kg/m^3
HUMEDAD ÓPTIMA (%)	
9.17	

OBSERVACIONES:

Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.

Este informe no es reproducible ni total ni parcialmente sin la autorización de T&M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA

ELABORADO POR:
T&M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.
BRUNO R. ALCARRAZ QUISPE
TECNICO DE LABORATORIO

REVISADO POR:
EDSON JHOEL CHILLÓN CORREA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 244995

APROBADO POR:
T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.
ALICIA ALCAPRA QUISPE
GERENTE GENERAL

ELMER GUIDO SANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365869

RANDY FORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

INGENIERIA
ARQUITECTURA
GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084

CERTIFICADO DE ENSAYO

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (CBR)
NORMA AASHTO T-193, ASTM D 1883

REFERENCIA	: Datos de laboratorio		
SOLICITANTE	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA		
PROYECTO	"REMODELACION DE VEREDA; REPARACION DE PAVIMENTO; EN EL(LA) ZONA DE ESTACIONAMIENTO FRENTE A CALLE 45-A Y LAS CALLES:29-A,28-B, 47-D,28-H,2-I, 300 EN LA URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO" con CUI N.° 2686507		
UBICACIÓN	: URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA	**Fecha de ensayo :**	Junio - 2025
CALICATA	: C-1	**CLASF. (SUCS)**	CL - ML
MUESTRA	: M-1	**CLASF. (AASHTO)**	A-4
PROFUNDIDAD	: 0.40 - 1.00 m.		

CALCULO DE LA RELACIÓN DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

Molde N°	D1		D1		D2	
Número de capas	5		5		5	
Número de golpes	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso suelo + molde (gr.)	8,840		8,653		8,405	
Peso molde (gr.)	4,415		4,349		4,219	
Peso suelo compactado (gr.)	4,425		4,304		4,186	
Volumen del molde (cm^3)	2,162		2,162		2,162	
Densidad húmeda ($gr./cm^3$)	2.047		1.991		1.936	
Humedad (%)	9.2		10.1		9.5	
Densidad Seca ($gr./cm^3$)	1.875		1.809		1.769	

CONTENIDO DE HUMEDAD

Tara+suelo húmedo (gr.)	938.4		803.0		951.7	
Tara+suelo seco (gr.)	866.0		736.5		875.9	
Peso de agua (gr.)	72.4		66.5		75.8	
Peso de tara (gr.)	75.3		75.2		75.6	
Peso de suelo seco (gr.)	790.7		661.3		800.3	
Humedad (%)	9.2		10.1		9.5	

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión	
		Hr		mm	%		mm	%		mm	%
19-jun	13:30:00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20-jun	13:30:00	24	3.51	3.51	3.03	3.15	3.15	2.74	2.92	2.92	2.54
21-jun	13:30:00	48	2.00	2.00	1.74	2.16	2.16	1.88	2.40	2.40	2.09
22-jun	13:30:00	120	2.00	2.00	1.74	0.98	0.98	0.85	0.00	0.00	0.00

PENETRACIÓN

Penetración	Carga Standard	D1				D1				D2			
		Carga		Corrección		Carga		Corrección		Carga		Corrección	
(pulg.)	($kg./cm^2$)	kg.	$kg./cm^2$	$kg./cm^2$	CBR %	kg.	$kg./cm^2$	$kg./cm^2$	CBR %	kg.	$kg./cm^2$	$kg./cm^2$	CBR %
0.025		39	2.0			34	1.7			20	1.0		
0.050		112	5.7			77	3.9			49	2.5		
0.075		156	7.9			108	5.5			81	4.1		
0.100	70.307	201	10.2	11.0	15.6	148	7.5	8.0	11.4	120	6.1	6.0	8.5
0.150		270	13.7			209	10.6			156	7.9		
0.200	105.460	376	19.1	19.0	18.0	278	14.1	14.0	13.3	221	11.2	11.0	10.4
0.300		462	23.5			358	18.2			258	13.1		
0.400		540	27.5			394	20.5			297	15.1		
0.500		595	30.2			442	22.5			350	17.8		

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

V°B°

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.
BRUNO R. ALCARRAZ QUISPE
TECNICO DE LABORATORIO

EDSON JHOEL CHILLÓN CORREA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 244995

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin autorización escrita del área de calidad.

INGENIERIA
ARQUITECTURA
GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084

CERTIFICADO DE ENSAYO

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (CBR)
NORMA AASHTO T-193, ASTM D 1883

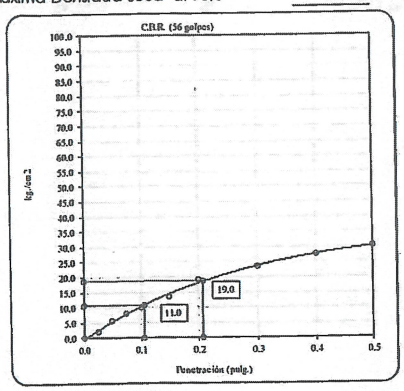
REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA
PROYECTO	"REMODELACION DE VEREDA; REPARACION DE PAVIMENTO; EN EL(LA) ZONA DE ESTACIONAMIENTO FRENTE A CALLE 45-A Y LAS CALLES:29-A,28-B, 47-D,28-H,2-I, 300 EN LA URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO" con CUI N.° 2686507
UBICACIÓN	: URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA
CALICATA	C-1
MUESTRA	M-1
PROFUNDIDAD	0.40 - 1.00 m.
CLASF. (SUCS)	CL - ML
CLASF. (AASHTO)	A-4

Datos de muestra

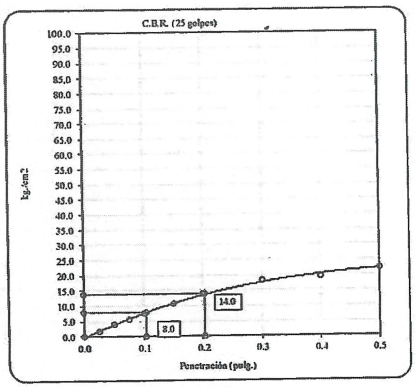
Máxima Densidad Seca 1.874 gr./cm³

Máxima Densidad Seca al 95% 1.780 gr./cm³

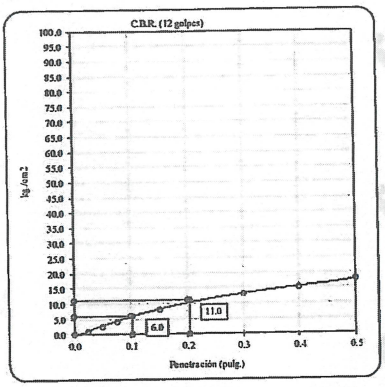
Optimo Contenido de Humedad 9.2 %



C.B.R. (0.1") 56 GOLPES : 15.6 %

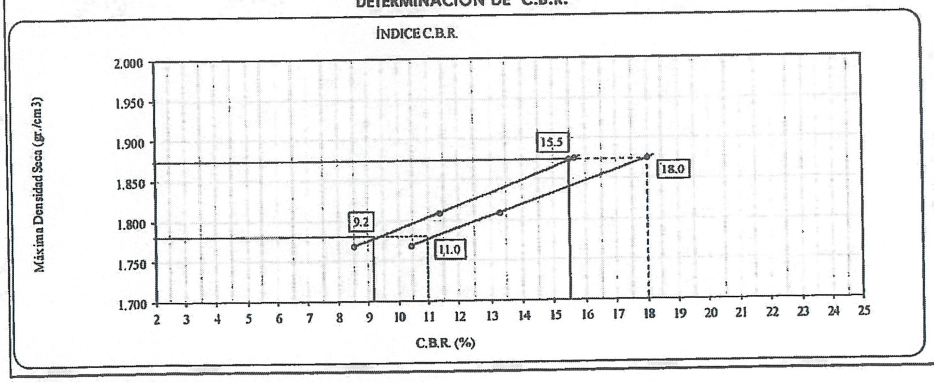


C.B.R. (0.1") 25 GOLPES : 11.4 %



C.B.R. (0.1") 12 GOLPES : 8.5 %

DETERMINACIÓN DE C.B.R.



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1":	15.5	%
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1":	9.2	%
C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2":	18.0	%
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2":	11.0	%

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

OBSERVACIONES:
* Muestra provista e identificada por el solicitante.
* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de calidad.

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.
BRUNO R. ALCARRAZ QUISPE
TÉCNICO DE LABORATORIO

EDSON JHOEL CHILLÓN CORREA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 244995

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL

INGENIERIA
ARQUITECTURA
GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084

CERTIFICADO DE ENSAYO
ANALISIS FÍSICO QUÍMICO
NORMA MTC E - 219

SOLICITANTE	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA
PROYECTO	:	"REMODELACION DE VEREDA; REPARACION DE PAVIMENTO; EN EL(LA) ZONA DE ESTACIONAMIENTO FRENTE A CALLE 45-A Y LAS CALLES:29-A,28-B, 47-D,28-H,2-I, 300 EN LA URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO" con CUI N." 2686507
MATERIAL	:	MATERIAL - EXISTENTE
UBICACIÓN	:	URB CIUDAD DEL PESCADOR-SECTOR 2 EN EL CENTRO POBLADO BELLAVISTA, DISTRITO DE BELLAVISTA — **FECHA :** JUNIO 2025.

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA	:	C-1
MUESTRA	:	M-01
PROF. (m)	:	0.40 - 1.00

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CLORUROS (ppm) ASTM D 5194 AASHTO T-290	SULFATOS (SO4) (ppm) ASTM E 275 AASHTO T-290	SALES SOLUBLES TOTALES (ppm) MTC E 219 ASTM D 1888	PH
C-1/ M-1	1,836.10	2,394.84	4,402.36	7.1
PROFUNDIDAD: 0.40 - 1.00	%	%	%	
	0.1836	0.2395	0.4402	

ELMER GUIDO BANDAN
CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

RANDY YORAM
AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

EDSON JHOEL
CHILLÓN CORREA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 244995

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.
BRUNO R. ALCARRAZ QUISPE
TECNICO DE LABORATORIO

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL

PALASU SERVICIOS Y VENTAS GENERALES S.A.C

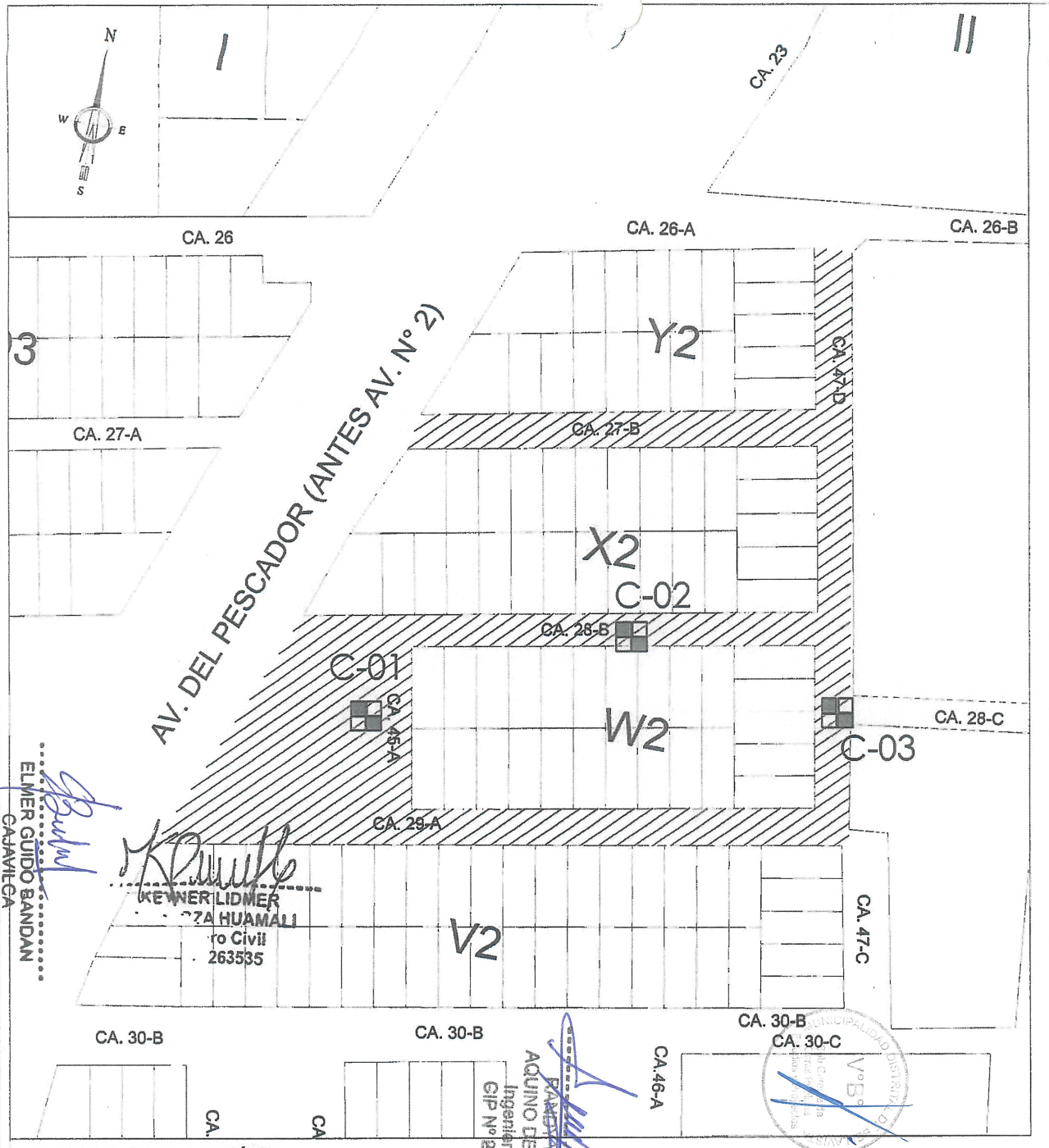
PLANO P-01: PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE LOS PUNTOS DE INVESTIGACIÓN O EXPLORACIÓN (CALICATAS)

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA
V°B°
Sub Gerencia de Gestión Técnica Estudios y Proyectos

RANDY YORAM
AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

ELMER GUIDO BANDAN
CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

KEYNER LIDMER
PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535



PLANO DE UBICACIÓN
ESCALA 1/500

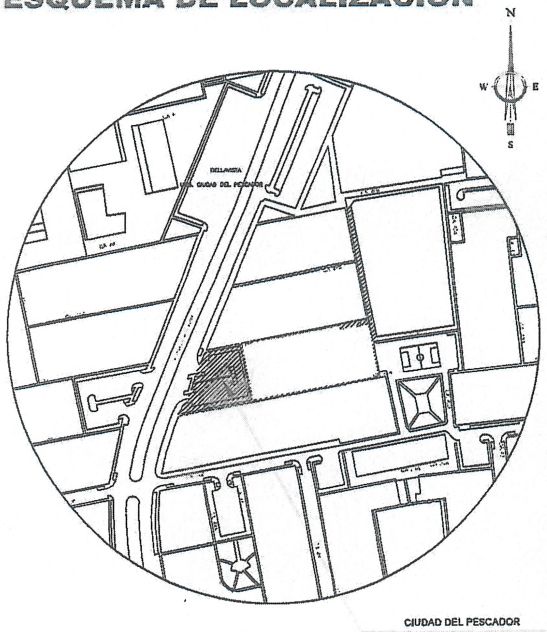
ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL

KEWNER LIDMER ...ZA HUAMALI
...ro Civil
263535

AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 259205

V°B°

ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN



ESCALA 1/2000

LOCALIZACIÓN

DEPARTAMENTO:	CALLAO
PROVINCIA:	PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO
DISTRITO:	BELLAVISTA
URB:	CIUDAD DEL PESCADOR

VÍAS A INTERVENIR

CA. 27B:	101.89 ml	CA. 47D:	140.65 ml
CA. 28B:	133.30 ml		
CA. 28H:	35.33 ml		
CA. 28I:	47.14 ml		
CA. 29A:	165.25 ml		
CA. 45A:	46.52 ml		

TOTAL DE METROS LINEAL: 670 ml aprox.

ÁREA DE INTERVENCIÓN

AREA TOTAL : 3,357.90 m2

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA

GERENCIA DE DESARROLLO URBANO

PROYECTO:

MEJORAMIENTO DEL ESTACIONAMIENTO CACHORROS EN LAS CALLES 27B, 28B, 29A, 45A, 47D EN LA URBANIZACION CIUDAD DEL PESCADOR, DEL DISTRITO DE BELLAVISTA - PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO - DEPARTAMENTO DE CALLAO

GDU:
ING. EDINSON ILAVE HUAYANAY
CIP 89137

ESPECIALIDAD:
ARQUITECTURA

NOMBRE DEL PLANO:
PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

LAMINA:
UL-01

FECHA:	ESCALA:
FEB. - 2025	INDICADA

PALASU SERVICIOS
Y VENTAS GENERALES S.A.C

ANEXOS: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA
V°B°
Sub Gerencia de Obras Públicas Estudios y Proyectos

KANDY YORAM
AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP Nº 258205

ELMER GUIDO BANDAN
CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 365859

KEYNER LIDMER
PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP Nº 263535

G&L LABORATORIO S.A.C
LABORATORIO DE METROLOGÍA
ESPECIALIZADO EN INGENIERÍA CIVIL

CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA

Certificado de Calibración - Laboratorio de Fuerza

Calibration Certificate - Laboratory of Force

2EV0X-2025 GLF

Objeto de Prueba *Test Object*	MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN
Instrumento *Instrument*	MÁQUINA PARA ENSAYOS CBR
Fabricante *Manufacturer*	RUMISTONE
Modelo *Model*	PCBR1001
Número de Serie *Serial Number*	2-CBR2111
Identificación Interna *Internal Identificación*	NO INDICA
Capacidad Máxima *Maximum Capacity*	5000 kgf
División de Escala *Scale Division*	0,1 kgf
Solicitante *Customer*	T & M INGENIERIA, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.
Dirección *Address*	JR. SAENZ PEÑA NRO. 276 INT. AV34 APV. LOS LIBERTADORES LIMA - LIMA - SAN MARTIN DE PORRES
Ciudad *City*	LIMA
Fecha de calibración *Date of calibration*	2025-05-26
Fecha de Emisión *Date of issue*	2025-05-29

Los resultados emitidos en este Certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.

Este Certificado de Calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

El usuario es responsable de la Calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.

The results issued in this Certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.

This Calibration Certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and internationals standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The user is responsable for Calibration the measuring instruments at appropriate time intervals.

Número de páginas del certificado, incluyendo anexos 6
Number of pages of the certificate and documents attached

RANDY YORAM
AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología G&L Laboratorio no se puede reproducir el Certificado, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del Certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the G&L Laboratorio Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the Certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas que Autorizan el Certificado
Signatures Authorizing the Certificate

G&L LABORATORIO S.A.C. SUPERVISOR DE LABORATORIO
Jhon Yoplac Villanueva
Jefe Departamento de Metrología de G&L Laboratorio S.A.C.

KEYNER LIDMER
PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

ELMER GUIDO BANDAN
CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

LABORATORIO DE METROLOGÍA G&L LABORATORIO S.A.C. FUERZA

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE G&L LABORATORIO S.A.C.

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60 Urb Santa Elisa II Etapa. Los Olivos - Lima

Correos:
certificados@gylcorporation.com / laboratorio@gylcorporation.com
laboratorio.gyllaboratorio@gmail.com

Teléfono (01) 622 - 58 - 14
Celular 992 - 302 - 883 / 927 - 603 - 430

G&L

Firmado digitalmente por: YOPLAC VILLANUEVA JHON JEFFERSON FIR 70812584 hard
Motivo: JEFE DEPARTAMENTO DE METROLOGÍA
Fecha: 29/05/2025 15:01:24-0500

DATOS TÉCNICOS

Instrumento Bajo Calibración (IBC)

Clase según ISO 7500-1	2
Clase según ISO 376	No Identificable
Dirección de Carga	Compresión
Tipo de Indicación	Digital
División de Escala	0,1 kgf
Resolución	0,1 kgf
Intervalo de Medición Calibrado	Del 10% al 100% de la carga máxima
Límite Superior de Calibración	5000 kgf

Instrumento(s) de Referencia

Instrumento	Celda de Carga Tipo "S" 5T
Marca	OHAUS // KELI
Modelo	T71P // A-FED
Clase ISO 7500-1	0,5
Número de Serie	B504530209 // AGB8505
Certificado de Calibración	CC – 3852 – 2024
Fecha Calibración	2024-11-08

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó siguiendo los lineamientos establecidos en el documento de referencia ABNT NBR 8197:2021 "Materiais Metálicos - Calibração de Instrumentos de Medição de Força de Uso Geral", en donde se especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10°C a 35°C, con una variación máxima de 3°C durante cada serie de medición.

Se utilizó el método de comparación directa aplicando Fuerza Indicada Constante.

Se realizó una inspección general del equipo y se determina que: El equipo requiere ajuste de la indicación.

Tabla 1.
Indicaciones como se encuentra el equipo previo al ajuste

Indicación del IBC		Indicaciones Registradas del Patrón			Promedio	Errores Relativos	
		S_1 Ascendente	S_2 Ascendente	S_3 Ascendente	$S_{1,2\,y\,3}$	Indicación q	Repetibilidad b
%	kgf	kgf	kgf	kgf	kgf	%	%
20	1000	1002,8	1013,8	1002,0	1006,2	-0,62	1,17
60	3000	3007,4	3039,8	3010,0	3019,1	-0,63	1,07
100	5000	5004,8	4995,7	5012,0	5004,2	-0,08	0,33

Tabla 2.
Indicaciones como se entrega el equipo posterior al ajuste

Indicación del IBC		Indicaciones Registradas del Equipo Patrón para Cada Serie					Promedio
		S_1 Ascendente	S_2 Ascendente	S_2' No Aplica	S_3 Ascendente	S_4 No Aplica	$S_{1,2\,y\,3}$
%	kgf	kgf	kgf	----	kgf	----	kgf
10	500	501,4	506,2	----	500,6	----	502,7
20	1000	1003,2	1014,2	----	1002,4	----	1006,6
30	1500	1504,8	1520,4	----	1503,2	----	1509,5
40	2000	2006,4	2027,4	----	2005,4	----	2013,1
50	2500	2507,4	2534,4	----	2507,6	----	2516,5
60	3000	3006,8	3039,2	----	3009,4	----	3018,5
70	3500	3507,4	3543,0	----	3510,4	----	3520,3
80	4000	4007,2	4047,0	----	4012,4	----	4022,2
90	4500	4507,2	4549,0	----	4512,4	----	4522,9
100	5000	5007,6	4998,5	----	5014,8	----	5007,0
Ind. después de Carga		0,0	0,0	----	0,0	----	----

Técnico de Calibración: Euler Tiznado Becerra

Firmas que Autorizan el Certificado
Signatures Authorizing the Certificate

G&L LABORATORIO S.A.C. SUPERVISOR DE LABORATORIO METROLOGÍA
Jhon Yoplac Villanueva
Jefe Departamento de Metrología de G&L Laboratorio S.A.C

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP Nº 263535

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP Nº 258305

LABORATORIO DE METROLOGÍA G&L LABORATORIO S.A.C FUERZA

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 365859

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE G&L LABORATORIO S.A.C.

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...

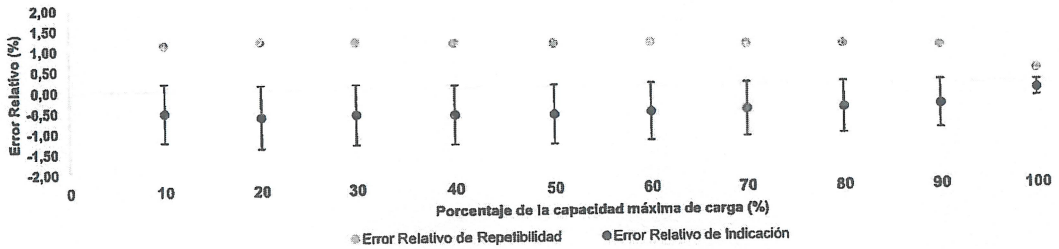
Tabla 3.
Error relativo de cero, f_0, calculado para cada serie de medición a partir de su cero residual.

$f_{0,S1}$ %	$f_{0,S2}$ %	$f_{0,S2'}$ %	$f_{0,S3}$ %	$f_{0,S4}$ %
0,000	0,000	----	0,000	----

Tabla 4.
Resultados de la Calibración del instrumento para medición de fuerza.

Indicación del IBC		Errores Relativos				Resolución Relativa	Incertidumbre Expandida	
		Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad	Accesorios			
		q	*b*	*v*	*Acces.*	*a*	*U*	
%	kgf	%	%	%	%	%	kgf	%
10	500	-0,544	1,114	----	----	0,200	3,5	0,705
20	1000	-0,656	1,172	----	----	0,100	7,6	0,759
30	1500	-0,627	1,139	----	----	0,067	10,9	0,728
40	2000	-0,649	1,093	----	----	0,050	14,3	0,713
50	2500	-0,654	1,073	----	----	0,040	17,8	0,713
60	3000	-0,612	1,073	----	----	0,033	20,7	0,689
70	3500	-0,576	1,011	----	----	0,029	22,7	0,648
80	4000	-0,552	0,990	----	----	0,025	24,8	0,621
90	4500	-0,506	0,924	----	----	0,022	26,2	0,582
100	5000	-0,139	0,326	----	----	0,020	9,4	0,189

Gráfica de Errores Relativos



CONDICIONES AMBIENTALES

La Calibración fue ejecutada en el LAB. DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO DE T & M INGENIERIA, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C. ubicado en la ciudad de LIMA. Durante la Calibración se presentaron las siguientes condiciones ambientales.

Temperatura Ambiente Máxima:	20,7°C	**Temperatura Ambiente Mínima:**	20,7°C
Humedad Relativa Máxima:	60% HR	**Humedad Relativa Mínima:**	60% HR

Firmas que Autorizan el Certificado
Signatures Authorizing the Certificate

G&L LABORATORIO S.A.C. SUPERVISOR DE LABORATORIO
Jhon Yoplac Villanueva
Jefe Departamento de Metrología
de G&L Laboratorio S.A.C.

KENNER LIDMER
PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

ELMER GUIDO BANDAN
CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 363859

RANDY YORAM
AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

LABORATORIO DE METROLOGÍA G&L LABORATORIO S.A.C. FUERZA

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE G&L LABORATORIO S.A.C.

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...

Tabla 5.
Coeficientes para el cálculo de la fuerza en función de su defomación y su R^2, el cual refleja la bondad del ajuste del modelo a la variable.

A_0	A_1	A_2	A_3	---	R^2
5,4600E+00	9,9379E-01	7,1857E-06	-1,1543E-09		1,0000E+00

Ecuación 1: donde F (kgf) es la fuerza calculada y X (kgf) es el valor de deformación evaluado.

$$F = A_0 + (A_1 * X) + (A_2 * X^2) + (A_3 * X^3)$$

Tabla 6.
Valores calculados en función de la fuerza aplicada (kgf)

Indicación kgf	0	50	100	150	200
500	504,0	554,0	604,1	654,1	704,2
750	754,4	804,5	854,7	904,9	955,1
1000	1005,3	1055,5	1105,8	1156,1	1206,4
1250	1256,7	1307,0	1357,3	1407,7	1458,1
1500	1508,4	1558,8	1609,2	1659,6	1710,0
1750	1760,4	1810,8	1861,3	1911,7	1962,1
2000	2012,6	2063,0	2113,4	2163,9	2214,3
2250	2264,7	2315,2	2365,6	2416,0	2466,4
2500	2516,8	2567,2	2617,6	2668,0	2718,4
2750	2768,7	2819,1	2869,4	2919,7	2970,1
3000	3020,3	3070,6	3120,9	3171,1	3221,4
3250	3271,6	3321,8	3371,9	3422,1	3472,2
3500	3522,3	3572,3	3622,4	3672,4	3722,4
3750	3772,4	3822,3	3872,2	3922,1	3971,9
4000	4021,7	4071,5	4121,3	4171,0	4220,6
4250	4270,3	4319,9	4369,4	4418,9	4468,4
4500	4517,9	4567,3	4616,6	4665,9	4715,2
4750	4764,4	4813,6	4862,7	4911,8	4960,8
5000	5009,8				

Tabla 7.
Valores Residuales

Indicación del IBC kgf	Promedio $S_{1,2\,y\,3}$ kgf	Por Interpolación kgf	Residuales kgf
500	502,7	504,0	1,3
1000	1006,6	1005,3	-1,3
1500	1509,5	1508,4	-1,0
2000	2013,1	2012,6	-0,5
2500	2516,5	2516,8	0,4
3000	3018,5	3020,3	1,9
3500	3520,3	3522,3	2,0
4000	4022,2	4021,7	-0,5
4500	4522,9	4517,9	-5,0
5000	5007,0	5009,8	2,8

Firmas que Autorizan el Certificado
Signatures Authorizing the Certificate

G&L LABORATORIO S.A.C. SUPERVISOR DE LABORATORIO METROLOGÍA

Jhon Yoplac Villanueva
Jefe Departamento de Metrología
de G&L Laboratorio S.A.C.

KEYNER LIDMER
PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP Nº 263535

RANDY YORAM
AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP Nº 250025

LABORATORIO DE METROLOGÍA G&L LABORATORIO SAC FUERZA

ELMER GUIDO BANDAN
CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA V°B° Sub Gerente de Obras Públicas Estudios y Proyectos

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE G&L LABORATORIO S.A.C.

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...

La Tabla 8 y Tabla 9 de este Certificado de Calibración se generan debido a que las unidades de la indicación del equipo bajo Calibración no coinciden con los Newton que son las unidades definidas en el Sistema Internacional de Unidades para la magnitud derivada fuerza. Los valores aquí presentados corresponden a la multiplicación de los resultados plasmados en la Tabla 2 y Tabla 4 de este Certificado de Calibración por el factor de conversión correspondiente. Cabe aclarar que los resultados mostrados como valores relativos no se modifican al realizar la conversión de unidades.

El factor de conversión utilizado para los calculos fue: (kgf) a (kN) = 0,00980665 , tomado del documento NIST SPECIAL PUBLICATION 811: Guie for the use of the International System of Units (SI) - Anexo B8.

Tabla 8.
Indicaciones obtenidas durante la Calibración para cada valor de carga aplicado en kN.

Indicación del IBC		Indicaciones Registradas del Equipo Patrón para Cada Serie					
		S_1	S_2	S_2'	S_3	S_4	Promedio
		Ascendente	Ascendente	No Aplica	Ascendente	No Aplica	$S_{1,2y3}$
%	kN	kN	kN	----	kN	----	kN
10	4,90	4,92	4,96	----	4,91	----	4,93
20	9,81	9,84	9,95	----	9,83	----	9,87
30	14,71	14,76	14,91	----	14,74	----	14,80
40	19,61	19,68	19,88	----	19,67	----	19,74
50	24,52	24,59	24,85	----	24,59	----	24,68
60	29,42	29,49	29,80	----	29,51	----	29,60
70	34,32	34,40	34,74	----	34,43	----	34,52
80	39,23	39,30	39,69	----	39,35	----	39,44
90	44,13	44,20	44,61	----	44,25	----	44,35
100	49,03	49,11	49,02	----	49,18	----	49,10
Ind. después de Carga		0,00	0,00	----	0,00	----	----

Tabla 9.
Resultados de la Calibración del instrumento para medición de fuerza.

Indicación del IBC		Errores Relativos				Resolución Relativa	Incertidumbre Expandida	
		Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad	Accesorios			
		q	*b*	*v*	*Acces.*	*a*	*U*	
%	kN	%	%	%	%	%	kN	%
10	4,90	-0,544	1,114	----	----	0,200	0,03	0,705
20	9,81	-0,656	1,172	----	----	0,100	0,07	0,759
30	14,71	-0,627	1,139	----	----	0,067	0,11	0,728
40	19,61	-0,649	1,093	----	----	0,050	0,14	0,713
50	24,52	-0,654	1,073	----	----	0,040	0,17	0,713
60	29,42	-0,612	1,073	----	----	0,033	0,20	0,689
70	34,32	-0,576	1,011	----	----	0,029	0,22	0,648
80	39,23	-0,552	0,990	----	----	0,025	0,24	0,621
90	44,13	-0,506	0,924	----	----	0,022	0,26	0,582
100	49,03	-0,139	0,326	----	----	0,020	0,09	0,189

Firmas que Autorizan el Certificado
Signatures Authorizing the Certificate

G&L LABORATORIO S.A.C. SUPERVISOR DE LABORATORIO
Jhon Yoplac Villanueva
Jefe Departamento de Metrología
G&L Laboratorio S.A.C.

KEYNER LIOMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

RANDY ORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

LABORATORIO DE METROLOGÍA G&L LABORATORIO S.A.C. FUERZA

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE G&L LABORATORIO S.A.C.

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura k=2,013 y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor. La incertidumbre expandida fue estimada bajo los lineamientos del documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DEL EQUIPO

La siguiente Tabla proporciona los valores máximos permitidos, para los diferentes errores relativos del sistema de medición de fuerza y para la resolución relativa del indicador de fuerza que caracteriza una clase de instrumento de medición de fuerza de acuerdo con la sección 7 de la Norma ISO 7500-1:2018 y la sección 8 de la Norma ISO 376:2011.

ERRORES MAXIMOS PERMITIDOS SEGÚN NORMA ISO 7500-1:2018

Clase	Indicación	Repetibilidad	Cero	Reversibilidad	Resolución Relativa
0,5	0,50	0,50	0,05	0,75	0,25
1	1,00	1,00	0,10	1,50	0,50
2	2,00	2,00	0,20	3,00	1,00
3	3,00	3,00	0,30	4,50	1,50

ERRORES MAXIMOS PERMITIDOS SEGÚN NORMA ISO 376:2011

Clase	Reproducibilidad	Repetibilidad	Cero	Reversibilidad
0	0,05	0,025	0,012	0,07
0,5	0,10	0,050	0,025	0,15
1	0,20	0,100	0,050	0,30
2	0,40	0,200	0,100	0,50

OBSERVACIONES

1. Se realizó una inspección general de la máquina encontrándose en buen estado de funcionamiento.
2. Los certificados de calibración sin las firmas no tienen validez.
3. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición. "En circunstancias normales, la calibración debe realizarse a intervalos de no más de 12 meses. Este rango puede variar según el tipo de instrumento de medición de fuerza de propósito general, el mantenimiento y la severidad del uso." (ABNT NBR 8197:2021)
4. En cualquier caso, la máquina debe calibrarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes.
5. Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
6. Los resultados contenidos parcialmente en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
7. Se emplea la coma (,) como separador decimal.
8. Con el presente Certificado de Calibración se adjunta la etiqueta de Calibración **No. 2EV0X-2025 GLF**

Firmas que Autorizan el Certificado
Signatures Authorizing the Certificate

G&L LABORATORIO S.A.C. SUPERVISOR DE LABORATORIO Jhon Yoplac Villanueva Jefe Departamento de Metrología G&L Laboratorio S.A.C.

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP Nº 263535

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP Nº 258205

LABORATORIO DE METROLOGÍA G&L LABORATORIO S.A.C. FUERZA

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 365859

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE C&L LABORATORIO S.A.C.

G&L LABORATORIO S.A.C
LABORATORIO DE METROLOGÍA
ESPECIALIZADO EN INGENIERÍA CIVIL

CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 5ZGNL-2025 GLML

FECHA DE EMISIÓN	:	2025-05-29
1. SOLICITANTE	:	**T & M INGENIERIA, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.**
DIRECCIÓN	:	JR. SAENZ PEÑA NRO. 276 INT. AV34 APV. LOS LIBERTADORES LIMA - LIMA - SAN MARTIN DE PORRES
2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	:	**MOLDE PARA COMPACTACIÓN CBR**
MARCA	:	PATHIDE
MODELO	:	NO INDICA
NÚMERO DE SERIE	:	NO INDICA
PROCEDENCIA	:	NO INDICA
IDENTIFICACIÓN	:	CB-04
UBICACIÓN	:	LABORATORIO
FECHA DE CALIBRACIÓN	:	2025-05-26

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA
V°B°
Subgerente de Estudios y Proyectos

RANDY ABRAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

KEYNER LIOMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

G&L LABORATORIO S.A.C. No se responsabiliza por los perjuicios que pueda provocar cualquier interpretación errónea de los resultados del presente certificado.

Este certificado solo puede ser difundido o reproducido en su totalidad, para los extractos o modificaciones se requiere de la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.

Los resultados en el presente documento no deben ser utilizados como una certificación de conformidad como norma de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

El presente certificado de calibración no tiene validez sin la firma electrónica del responsable del laboratorio de calibración de G&L LABORATORIO S.A.C.

La Ley N° 27269 tiene por objetivo regular la utilización de firma electrónica otorgándole la misma validez y eficacia jurídica que el uso de una firma manuscrita u otra análoga que conlleve manifestación de voluntad.

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. 1ªEdición – NTP 339.145:1999 (revisada el 2019).

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

LAB. DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO DE T & M INGENIERIA, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.
JR. SAENZ PEÑA NRO. 276 INT. AV34 APV. LOS LIBERTADORES LIMA - LIMA - SAN MARTIN DE PORRES

G&L LABORATORIO S.A.C. SUPERVISOR DE LABORATORIO METROLOGÍA

Jhon Jefferson Yoplac Villanueva
Jefe Departamento de Metrología

LABORATORIO DE METROLOGÍA G&L LABORATORIO SAC MASA

LABORATORIO DE METROLOGÍA G&L LABORATORIO SAC LONGITUD

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE G&L LABORATORIO S.A.C.

G&L

Firmado digitalmente por: YOPLAC VILLANUEVA JHON JEFFERSON FIR 70812584 hard
Motivo: JEFE DEPARTAMENTO DE METROLOGÍA
Fecha: 29/05/2025 15:01:36-0500

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	23,6 °C	23,6 °C
Humedad Relativa	55 %HR	55 %HR

6. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL-DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de **TEST & CONTROL**	Cinta Metrica Flexómetro	TC - 03796 - 2025
Patrones de referencia de **KOSSOMET**	Pesa Clase F1	PE24 - C - 0731
Patrones de referencia de **TOTAL WEIGHT**	Pie de Rey Digital	CL - 1018 - 2025

7. OBSERVACIONES

- (*) Código de identificación indicando en una etiqueta adherido al molde.
- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Se realizó una inspección visual del instrumento encontrándola en buenas condiciones.
- El rango admisible del volumen del molde es de 3243 ± 34 cm³.
- El rango admisible del diámetro del molde es de 152,4 ± 0,7 mm.
- El rango admisible de la altura del molde es de 177,8 ± 0,5 mm.
- Pesas ranuradas de metal con masa es de 2,27 kg ± 0,02 kg.

KEYNER LIDMER
PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP Nº 263535

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

MOLDE PARA COMPACTACIÓN CBR IDENT: (*) CB-04					
Altura del Molde (mm)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm)			PROMEDIO (mm)	ERROR DE INDICACIÓN (mm)
	1	2	3		
177,80 ± 0,6	178,52	178,50	178,54	178,52	-0,72

Diámetro del Molde (mm)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm)			PROMEDIO (mm)	ERROR DE INDICACIÓN (mm)
	1	2	3		
152,60 ± 0,6	152,14	152,10	152,21	152,2	0,45

Volumen Calculado del Molde (cm^3)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm)			PROMEDIO (cm^3)	ERROR DE INDICACIÓN (cm^3)
	1	2	3		
3252	3245	3243	3249	3245,8	6,1

Nota: Se calculó el volumen por el método de medición lineal.

ACCESORIOS DE MOLDE CBR		
MASA DE SOBRECARGA		PLACA DE EXPANCIÓN (g)
ABIERTA (g)	CERRADA (g)	
2267	2280	1017

FIN DEL DOCUMENTO

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

RANDY GRAIN AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP Nº 258205

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE G&L LABORATORIO S.A.C.

Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033

Laboratorio PP

INACAL DA - Perú Laboratorio de Calibración Acreditado

Registro N°LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1580-2024

Expediente : 521-2024
Fecha de Emisión : 2024-11-08

1. **Solicitante** : **T & M INGENIERIA, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.**
   Dirección : JR. SAENZ PEÑA NRO. 276 INT. AV34 APV. LOS LIBERTADORES - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

2. **Instrumento de Medición** : **BALANZA**

Marca	: **OHAUS**
Modelo	: **NV622**
Número de Serie	: **8542450101**
Alcance de Indicación	: **620 g**
División de Escala de Verificación (e)	: **0,01 g**
División de Escala Real (d)	: **0,01 g**
Procedencia	: **NO INDICA**
Identificación	: **NO INDICA**
Tipo	: **ELECTRÓNICA**
Ubicación	: **LABORATORIO**
Fecha de Calibración	: **2024-11-06**

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. **Método de Calibración**
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y Clase II del SNM-INDECOPI.

4. **Lugar de Calibración**
LABORATORIO de T & M INGENIERIA, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.
JR. SAENZ PEÑA NRO. 276 INT. AV34 APV. LOS LIBERTADORES - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN SAC

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

RANDY FORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: ventas@puntodeprecision.com.pe / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033

Laboratorio PP

INACAL DA - Perú Laboratorio de Calibración Acreditado

Registro N°LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1580-2024

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	25,0	25,1
Humedad Relativa	58,1	59,0

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	0885-MPES-C-2024

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 619,89 g para una carga de 620,00 g
El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.
Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.
Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 22 °C a 28 °C.
El laboratorio no se hace responsable por la información suministrada por el cliente.
La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	25,0	25,0

Medición	Carga L1= 300,001 g			Carga L2= 600,002 g		
N°	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	300,00	0,006	-0,002	599,99	0,003	-0,010
2	300,00	0,008	-0,004	600,00	0,007	-0,004
3	299,99	0,004	-0,010	600,00	0,005	-0,002
4	299,99	0,002	-0,008	600,00	0,008	-0,005
5	299,99	0,003	-0,009	600,00	0,006	-0,003
6	299,99	0,004	-0,010	599,99	0,004	-0,011
7	300,00	0,003	0,001	600,00	0,005	-0,002
8	300,00	0,007	-0,003	599,99	0,003	-0,010
9	299,99	0,002	-0,008	600,00	0,008	-0,005
10	299,99	0,004	-0,010	600,00	0,007	-0,004
Diferencia Máxima			0,011			0,009
Error máximo permitido	±	0,03 g		±	0,03 g	

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN SAC

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

RANDY JONI M AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: ventas@puntodeprecision.com.pe / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

Punto de Precisión SAC

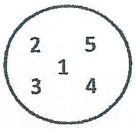
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033

Laboratorio PP

INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Calibración Acreditado
Registro N°LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº LM-1580-2024

2 5
1
3 4



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	25,0	25,1

Posición de la Carga	Determinación de E_0				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	I (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)
1	0,100	0,10	0,008	-0,003	200,001	200,00	0,009	-0,004	-0,001
2		0,09	0,003	-0,008		200,00	0,005	0,000	0,008
3		0,10	0,006	-0,001		200,00	0,006	-0,001	0,000
4		0,09	0,004	-0,009		199,98	0,004	-0,019	-0,010
5		0,09	0,002	-0,007		200,00	0,008	-0,003	0,004
					Error máximo permitido :		±	0,03 g	

(*) valor entre 0 y 10 e

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. (°C)	25,1	25,1

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
0,100	0,10	0,009	-0,004						
0,200	0,19	0,003	-0,008	-0,004	0,20	0,008	-0,003	0,001	0,01
5,000	5,00	0,005	0,000	0,004	5,00	0,006	-0,001	0,003	0,01
50,000	50,00	0,007	-0,002	0,002	50,00	0,005	0,000	0,004	0,01
70,000	70,00	0,006	-0,001	0,003	70,00	0,007	-0,002	0,002	0,02
100,000	100,00	0,009	-0,004	0,000	99,99	0,003	-0,008	-0,004	0,02
150,000	150,00	0,005	0,000	0,004	150,00	0,005	0,000	0,004	0,02
200,001	200,00	0,007	-0,002	0,002	200,00	0,008	-0,003	0,001	0,02
400,001	400,00	0,006	-0,002	0,002	400,00	0,006	-0,002	0,002	0,03
600,002	600,01	0,008	0,005	0,009	600,00	0,007	-0,004	0,000	0,03
620,002	620,00	0,005	-0,002	0,002	620,00	0,005	-0,002	0,002	0,03

e.m.p.: error máximo permitido

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA
V°B°
Sub Gerente de Obras Públicas, Estudios y Proyectos

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{corregida} = R - 9{,}38\times10^{-6} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2\sqrt{3{,}92\times10^{-5}\,g^2 + 5{,}28\times10^{-10} \times R^2}$$

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

R : Lectura de la balanza ΔL: Carga incrementada E: Error encontrado E_o: Error en cero E_c Error corregido

R : en g

FIN DEL DOCUMENTO

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN SAC

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: ventas@puntodeprecision.com.pe / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033

Laboratorio PP

INACAL DA - Perú Laboratorio de Calibración Acreditado

Registro N°LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1581-2024

Expediente : 521-2024
Fecha de Emisión : 2024-11-08

1. **Solicitante** : T & M INGENIERIA, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.
   Dirección : JR. SAENZ PEÑA NRO. 276 INT. AV34 APV. LOS LIBERTADORES - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

2. **Instrumento de Medición** : BALANZA

Marca	: OHAUS
Modelo	: RC21P30
Número de Serie	: 8342412379
Alcance de Indicación	: 30 000 g
División de Escala de Verificación (e)	: 1 g
División de Escala Real (d)	: 1 g
Procedencia	: NO INDICA
Identificación	: NO INDICA
Tipo	: ELECTRÓNICA
Ubicación	: LABORATORIO
Fecha de Calibración	: 2024-11-06

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizarón las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. **Método de Calibración**
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y Clase II del SNM-INDECOPI.

4. **Lugar de Calibración**
LABORATORIO de T & M INGENIERIA, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.
JR. SAENZ PEÑA NRO. 276 INT. AV34 APV. LOS LIBERTADORES - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN SAC

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: ventas@puntodeprecision.com.pe / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033

INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Calibración Acreditado
Registro N°LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº LM-1581-2024

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	23,8	23,9
Humedad Relativa	61,0	62,0

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	0885-MPES-C-2024
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0778-2023
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-257-2023
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-254-2023

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 29 990 g para una carga de 30 000 g
El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.
Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.
Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 22 °C a 28 °C.
El laboratorio no se hace responsable por la información suministrada por el cliente.
La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	23,8	23,8

Medición	Carga L1= 15 000,0 g			Carga L2= 30 000,0 g		
Nº	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15 000	0,5	0,0	30 000	0,6	-0,1
2	15 000	0,8	-0,3	30 000	0,7	-0,2
3	15 001	0,6	0,9	30 000	0,5	0,0
4	15 000	0,7	-0,2	30 000	0,9	-0,4
5	15 001	0,5	1,0	30 000	0,8	-0,3
6	15 000	0,9	-0,4	30 000	0,6	-0,1
7	15 000	0,5	0,0	30 000	0,5	0,0
8	15 000	0,8	-0,3	30 000	0,7	-0,2
9	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,5	0,0
10	15 000	0,7	-0,2	30 000	0,8	-0,3
Diferencia Máxima			1,4			0,4
Error máximo permitido	±	2 g		±	3 g	

RANDY YOVER M. AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP Nº 258205

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP Nº 263535

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN SAC

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: ventas@puntodeprecision.com.pe / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033

Laboratorio PP

INACAL DA - Perú Laboratorio de Calibración Acreditado

Registro N°LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1581-2024

2		5
	1	
3		4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	23,8	23,9

Posición de la Carga	Determinación de E_o				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	I (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)
1	10,0	10	0,8	-0,3	10 000,0	10 000	0,6	-0,1	0,2
2		10	0,5	0,0		10 000	0,7	-0,2	-0,2
3		10	0,9	-0,4		10 000	0,5	0,0	0,4
4		10	0,6	-0,1		9 999	0,4	-0,9	-0,8
5		10	0,7	-0,2		10 000	0,8	-0,3	-0,1
					Error máximo permitido :	±	2 g		

(*) valor entre 0 y 10 e

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. (°C)	23,9	23,9

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
10,0	10	0,6	-0,1						
50,0	50	0,5	0,0	0,1	50	0,9	-0,4	-0,3	1
500,0	500	0,8	-0,3	-0,2	500	0,7	-0,2	-0,1	1
2 000,0	2 000	0,7	-0,2	-0,1	2 000	0,8	-0,3	-0,2	1
5 000,0	5 000	0,9	-0,4	-0,3	5 000	0,5	0,0	0,1	1
7 000,0	7 000	0,5	0,0	0,1	7 000	0,6	-0,1	0,0	2
10 000,0	10 000	0,8	-0,3	-0,2	10 000	0,8	-0,3	-0,2	2
15 000,0	15 000	0,6	-0,1	0,0	15 000	0,7	-0,2	-0,1	2
20 000,0	20 000	0,7	-0,2	-0,1	20 000	0,9	-0,4	-0,3	2
25 000,0	25 000	0,5	0,0	0,1	25 000	0,7	-0,2	-0,1	3
30 000,0	30 000	0,6	-0,1	0,0	30 000	0,6	-0,1	0,0	3

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{corregida} = R + 1{,}76\times10^{-6} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2\sqrt{4{,}27\times10^{-1}\ g^2 + 1{,}36\times10^{-9} \times R^2}$$

R : Lectura de la balanza ΔL: Carga incrementada E: Error encontrado E_o: Error en cero E_c: Error corregido

R : en g

FIN DEL DOCUMENTO

RANDY YORK AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

KELYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN SAC

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: ventas@puntodeprecision.com.pe / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033

Laboratorio PP

INACAL DA - Perú Laboratorio de Calibración Acreditado

Registro N°LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1582-2024

Expediente : 521-2024
Fecha de Emisión : 2024-11-08

1. **Solicitante** : **T & M INGENIERIA, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.**
   Dirección : JR. SAENZ PEÑA NRO. 276 INT. AV34 APV. LOS LIBERTADORES - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

2. **Instrumento de Medición** : **BALANZA**

Marca	: **OHAUS**
Modelo	: **NVT6201**
Número de Serie	: **8341246348**
Alcance de Indicación	: **6 200 g**
División de Escala de Verificación (e)	: **0,1 g**
División de Escala Real (d)	: **0,1 g**
Procedencia	: **NO INDICA**
Identificación	: **NO INDICA**
Tipo	: **ELECTRÓNICA**
Ubicación	: **LABORATORIO**
Fecha de Calibración	: **2024-11-06**

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizarón las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. **Método de Calibración**
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y Clase II del SNM-INDECOPI.

4. **Lugar de Calibración**
LABORATORIO de T & M INGENIERIA, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.
JR. SAENZ PEÑA NRO. 276 INT. AV34 APV. LOS LIBERTADORES - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

RANDY YOEL M AQUINO DEL CARP
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN SAC

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: ventas@puntodeprecision.com.pe / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033
Laboratorio PP
INACAL DA - Perú Laboratorio de Calibración Acreditado
Registro N°LC - 033

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	24,0	24,2
Humedad Relativa	61,0	62,0

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	0885-MPES-C-2024
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-257-2023

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 6 199,0 g para una carga de 6 200,0 g
El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.
Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.
Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 22 °C a 28 °C.
El laboratorio no se hace responsable por la información suministrada por el cliente.
La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	24,0	24,0

Medición N°	Carga L1= 3 100,01 g			Carga L2= 6 200,01 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	3 100,0	0,05	-0,01	6 200,0	0,07	-0,03
2	3 100,0	0,07	-0,03	6 200,0	0,05	-0,01
3	3 099,9	0,04	-0,10	6 200,0	0,08	-0,04
4	3 099,9	0,03	-0,09	6 200,0	0,06	-0,02
5	3 099,9	0,03	-0,09	6 200,0	0,09	-0,05
6	3 099,9	0,04	-0,10	6 199,9	0,04	-0,10
7	3 100,0	0,05	-0,01	6 200,0	0,05	-0,01
8	3 100,0	0,08	-0,04	6 199,9	0,03	-0,09
9	3 100,0	0,06	-0,02	6 199,9	0,04	-0,10
10	3 099,9	0,04	-0,10	6 200,0	0,06	-0,02
Diferencia Máxima			0,09			0,09
Error máximo permitido	±	0,3 g		±	0,3 g	

RANDY YORAM AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP Nº 258205

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP Nº 263535

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN SAC

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: ventas@puntodeprecision.com.pe / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

Punto de Precisión SAC

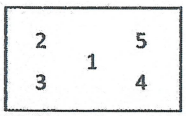
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033

Laboratorio PP

INACAL DA - Perú Laboratorio de Calibración Acreditado

Registro N°LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº LM-1582-2024



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	24,0	24,2

Posición de la Carga	Determinación de E_o				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	I (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)
1	1,00	1,0	0,05	0,00	2 000,00	2 000,0	0,07	-0,02	-0,02
2		1,0	0,07	-0,02		1 999,9	0,04	-0,09	-0,07
3		0,9	0,04	-0,09		2 000,0	0,05	0,00	0,09
4		1,0	0,06	-0,01		1 999,9	0,03	-0,08	-0,07
5		1,0	0,08	-0,03		1 999,9	0,02	-0,07	-0,04
					Error máximo permitido :	±		0,3 g	

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. (°C)	24,2	24,2

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
1,00	1,0	0,06	-0,01						
5,00	5,0	0,08	-0,03	-0,02	5,0	0,05	0,00	0,01	0,1
20,00	20,0	0,05	0,00	0,01	20,0	0,07	-0,02	-0,01	0,1
50,00	49,9	0,04	-0,09	-0,08	49,9	0,03	-0,08	-0,07	0,1
500,00	499,9	0,03	-0,08	-0,07	500,0	0,06	-0,01	0,00	0,1
1 000,00	1 000,0	0,08	-0,03	-0,02	1 000,0	0,07	-0,02	-0,01	0,2
1 500,00	1 500,0	0,05	0,00	0,01	1 500,0	0,08	-0,03	-0,02	0,2
2 000,00	2 000,0	0,07	-0,02	-0,01	2 000,0	0,05	0,00	0,01	0,2
5 000,00	5 000,0	0,06	-0,01	0,00	5 000,0	0,09	-0,04	-0,03	0,3
6 000,01	5 999,9	0,04	-0,10	-0,09	5 999,9	0,02	-0,08	-0,07	0,3
6 200,01	6 199,9	0,03	-0,09	-0,08	6 199,9	0,03	-0,09	-0,08	0,3

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{corregida} = R + 7{,}83\times10^{-6} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2\sqrt{3{,}68\times10^{-3}\ g^2 + 6{,}31\times10^{-10} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga incrementada E: Error encontrado E_o: Error en cero E_c: Error corregido

R : en g

FIN DEL DOCUMENTO

ELMER GUIDO BANDAN CAJAVILCA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 365859

RANDY TORIBIO AQUINO DEL CARPIO
Ingeniero Civil
CIP N° 258205

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN SAC

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: ventas@puntodeprecision.com.pe / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.